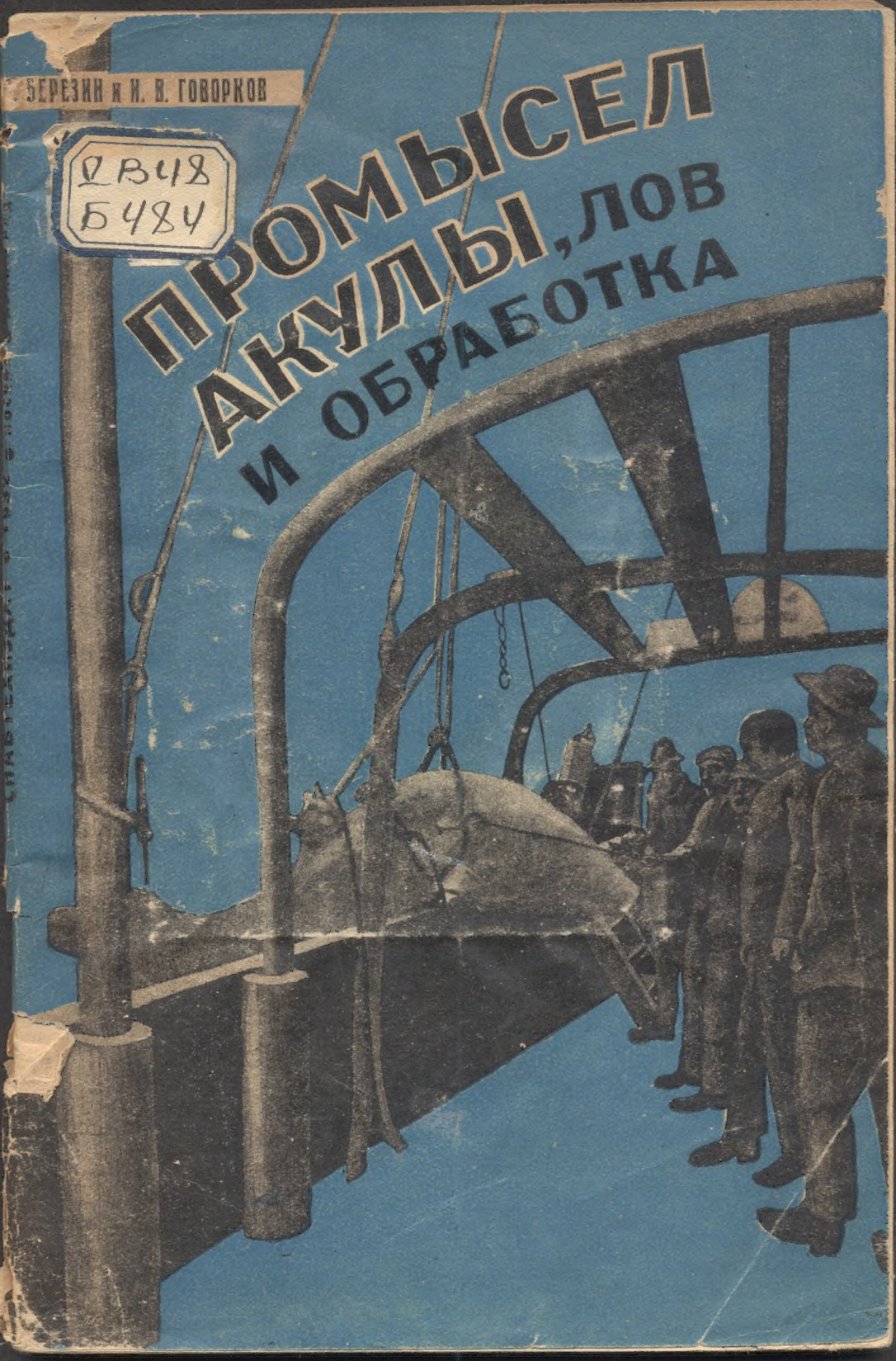
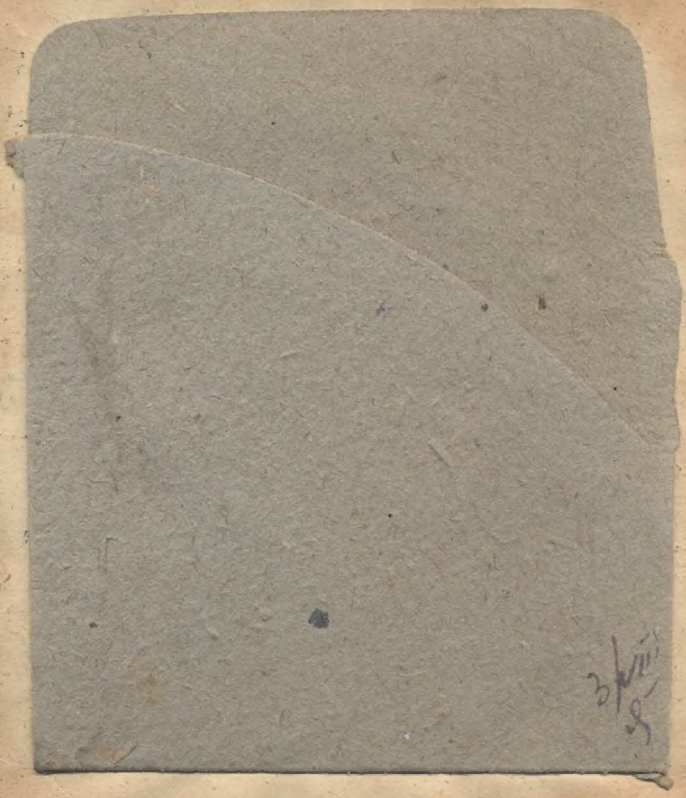
С. БЕРЕЗИН и И. В. ГОВОРКОВ

Р2В48
Б484

ПРОМЫСЕЛ АКУЛЫ, ЛОВ И ОБРАБОТКА





ДВ 484
НВ
Б-484
Проверено 1950 г.
20545

Н. Т. БЕРЕЗИН
И. В. ГОВОРКОВ

Промысел акулы

лов и обработка

ДВ КРАЕВАЯ
НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА

1932
СНАБТЕХИЗДАТ
МОСКВА ● ЛЕНИНГРАД

Проверено
1940 г.

Ответ. редактор **А. Б. Рабижанович.**
Техредактор **С. А. Школьникова.**
Поступило в пр-во 17/I 32 г. Подписано 10/III 32 г.
$^1/_{16}$ доля 73 x 104. $1^3/_4$ бум. листов. Зн. в 1 бум. листе 95.000.
Индекс И-ва СТ-11В—5. Уполн. главлита № В-19724.
Изд. № 1573. Тираж 2.000.

Тип. ВЦИК, Ильинка 1, Верхние Торговые Ряды, 3-я линия, Зак. № 388.

Предисловие

В период перестройки обрабатывающего рыбного промысла в рыбную индустрию вопрос о расширении сырьевой базы приобретает особую остроту и значение. Ввести в оборот рыбной промышленности новые виды рыб и водных животных значит улучшить использование рыболовных судов и рыбообрабатывающих фабрик и увеличить нагрузку ловца. Последнее особенно важно для периодов вынужденного простоя в междусезонье.

Помимо экономического значения для рыбной промышленности развития новых видов промысла, результат создания новых производств не может не быть весьма существенным и для народного хозяйства СССР в целом. Учитывая всю важность возникновения новой отрасли рыбной промышленности, предлагаемая работа имеет задачу дать систематизированное описание способов наиболее полного и целесообразного использования акулового сырья. Настоящее состояние советской рыбообрабатывающей промышленности,—когда сделаны лишь первые шаги в деле рационализации использования рыбного сырья и когда предстоит огромная работа по организации производств побочных продуктов и утилизации отходов и отбросов — настоятельно диктует необходимость широкого распространения знаний по технологии рыбного сырья и процессов производства по его переработке для различных целей. На примере акульевого промысла, происхождение которого относительно недавнее и где меньше всего сказывается сила традиций, особенно ярко подчеркивается условность понятий основного и побочных производств.

Лов акул производился на нашем Мурмане и в Исландии исключительно для добычи печеночного жира, в Китае — для получения плавников, в Америке — главным образом из-за шкур, а в Японии — в основном для использования съедобного мяса.

В рационально поставленном хозяйстве все эти цели являются одинаково основными и экономически диктуют необходимость организации комбинированных предприятий для полного и наивыгоднейшего использования каждого вида сырья. Этот процесс у нас ясно наметился по ряду основных видов рыбного сырья. В тресковом промысле на Севере в некоторой части сырья используется: мясо в виде филе, кожа, в зависимости от размеров, на кожевенное производство или на клей, кости, голова и плавники на кормовую муку, печень на вытопку жира.

Надеемся, что эта работа, посвященная описанию производств, развившихся на использовании акуловых рыб, даст толчок рационализаторской мысли в отношении организации обработки других видов рыбного сырья и посодействует ускорению темпов индустриализации рыбного промысла.

В настоящей работе использованы материалы промысловых инструкций Мадагаскарского промысла, ряд статей в специальной рыбопромышленной прессе, главным образом французской и американской, и отдельные работы, перечень коих дан в приложении. Ценный материал также дали переводы—приложения к обзору японской прессы, издаваемые в городе Хокадате в Японии.

Очерк не претендует на полноту особенно в части экономики и статистики промысла, материалы по которым весьма скудны, а также техники добычи, по которой все описания страдают излишней схематичностью и отсутствием детализации.

Глава о жирах несколько шире охватывает вопрос, чем это было намечено первоначально. Но в этой области так много новинок, совершенно не освещенных в нашей рыбопромышленной прессе, что мы предпочли дать более широкий материал по печеночным жирам, который сможет быть использован также и для трескового и скатового промыслов.

Во всяком случае собранные в этой работе материалы дадут возможность приступить к организации акульевого промысла на нашем Севере и Дальнем Востоке.

Вопросы скатового промысла в этой работе не затронуты. В области технологии обработки есть весьма много общего между скатовым и акуловым промыслами. Это сходство легко об'ясняется чрезвычайной зоологической близостью этих двух рыбных групп.

Автор

Введение

Одной из основных проблем в области рыбообрабатывающей промышленности является разрешение вопроса о наилучшем использовании всего тела рыбы: шкуры, мяса, внутренностей, скелета костного и хрящевого и плавников.

Настоящий очерк содержит основные технические указания о полном и притом наиболее целесообразном, с народнохозяйственной точки зрения, использовании тела рыб семейства акуловых. В недавнем прошлом на Мурмане производился кустарный и в незначительных размерах лов акулы на удочку. Из пойманных акул вырезывалась печень, все же остальное — туловище и внутренности—выбрасывалось обратно в море. Иногда рыбакам приходилось надувать воздухом желудок использованной рыбы, чтобы она не тонула, а плавала на поверхности воды, так как прожорливые акулы немедленно разрывали тело затонувшей рыбы и не шли на приманку. Из добытой печени вытапливали в обыкновенных огневых котлах низкосортную ворвань (темно-бурую от пригара). Из-за варварского способа переторки не менее 50—60% содержавшегося в печени жира оставалось в шкваре и выбрасывалось.

Таким образом лишь 40—50% жира акуловой печени в виде пригоревшей ворвани использовалось, все же остальное выбрасывалось.

Мясо акулы у нас считалось несъедобным, между тем на рыбных рынках Европы свежее акуловое мясо занимает почетное место, если не по цене, то по количеству. В Германии копченая акула нередко, под названием „русской белуги", имеет довольно широкий круг потребителей. Следовательно мясо акулы вполне съедобно, а при хорошем приготовлении—и вкусно; шкура может итти на выработку ценных сортов кожи; плавники, после простой сушки на воздухе, могут быть вывезены в Китай; печень дает хороший пищевой жир; скелет может быть использован на выработку клея или тука, ряд желез—в фармакопее, желудок и кишечник также найдут полезное применение.

Роль промысла акулы в экономике мирового рыбного промысла довольно значительна. Основными районами лова, где промысел акуловых имеет большее значение, называют бассейны Индийского и Тихого океанов, главными базами промысла являются Австралия, острова названных выше океанов, побережья Индии, Индокитая, Китая и особенно Японии. В Северном полярном море акула имеет промысловое значение у берегов Исландии и Гренландии. В прочих морях (а акуловые встреча-

ются во всех открытых морях) они не являются крупным об'-ектом промысла, но попадаются в виде прилова главным образом при траловом лове.

Сосредоточие промысла акуловых в крупном масштабе в странах низкого культурного уровня, главным образом в колониях и полуколониях, где никакой статистики не ведется, либо она находится в крайне неудовлетворительном положении, не дает возможности дать хотя бы приблизительные цифры улова акулы и выработки продуктов акулового промысла. В то же время наличие десятков факторий по берегам Австралии и выпуск в той же Австралии в последние годы трех крупных пловучих заводов исключительно для лова и обработки акулы показывает роль и возможности этого промысла в данном районе.

Промысел полярной акулы у берегов Гренландии существует много десятилетий, причем до последнего времени использовалась только печень. Понятие о размерах промысла дают приведенные ниже цифры вывоза из Гренландии акулового печеночного жира.

1890—1899 гг.	средний годовой вывоз			3.564	бочки жира
1900—1910 „	„	„	„	5.388	„ „
1910—1919 „	„	„	„	5.704	„ „

Если принять грубо приближенно выход жира к весу неразделанной рыбы в 5—6%, то годовой улов в гренландских водах равен примерно 10—12 тысячам тонн.

Промысел акулы в Индийском и Тихом океанах не поддается даже приблизительному учету. Некоторые косвенные указания можно получить путем расчета, исходя из оборота китайского рынка по сушеным акуловым плавникам. Если принять, что через Гон-конг проходит три четверти всего китайского импорта этого продукта и принять за треть этого количества потребление вне Китая и собственный улов китайских рыбаков, то при выходе сухих плавников в 1,2% от живого веса рыбы минимальные размеры промыслового лова акулы в бассейне этих двух океанов можно принять в двести тысяч тонн. Цифра эта, вероятно, значительно преуменьшена против действительных размеров улова.

Вся эта „статистика“ относится к периоду до изобретения в САСШ способа очистки акуловых шкур от шагрени, шипов, затруднявших использование шкур акулы в кожевенном деле. После 1926 г., когда началось в крупном масштабе использование акуловых шкур, промысел стал развиваться и в тех местах, где ранее акулу не считали промысловой рыбой. Стал развиваться промысел акулы в Европе, по побережью Северной Америки, вдоль берегов Африки и значительно развернулся и усилился технически в Австралии, Новой Зеландии и на островах Индийского океана.

1. Виды акуловых в СССР и перспективы организации промысла их

Акулы принадлежат к древнейшим из ныне живущих на земле рыб. В группе акуловых насчитывают 11 родов и 59 зоологических видов. Акулы отличаются от близких к ним скатов удлиненным, более или менее цилиндрическим телом. Акулы имеют хрящевой скелет с незначительным, местами, отложением кальция, широкий, помещенный на нижней стороне рыла, рот и мешкообразные жабры с несколькими отверстиями (5—7) и без жаберной крышки. Грудные и брюшные плавники велики, на брюшных плавниках у самца—хрящевые придатки, играющие роль при половом акте. Плавники с роговыми лучами и хрящевой массой. У одного из семейств (Squalidae) на спинных плавниках сильные роговые колючки. Все акулы—рыбы хищные, рот вооружен несколькими рядами острых зубов; акулы обычно следуют за рыбьими стаями, пожирают в весьма значительных количествах сельдь, треску, лососей и прочих морских рыб. Прожорливость акул весьма значительна, и этот морской хищник играет крупную отрицательную роль в рыбном балансе океанов.

Акулы встречаются в пределах СССР во всех открытых морях: в Черном море встречается в промысловых количествах морская собака, она же катран (Squalus acanthias L.), на Мурмане в Баренцовом море имеются в промысловых количествах полярная акула (Somniosus microcephalus) [1] и морская собака (Squalus acanthias L.), также вероятно наличие гигантской акулы, (Cetorhinus maximus). Наш сосед на Дальнем Востоке, Япония, развил весьма значительный промысел акуловых, мы же по Дальнему Востоку не можем даже пока установить более или менее точно; какие виды акул встречаются в наших водах в промысловых количествах.

По Солдатову известны у наших берегов в промысловых количествах:

1. Сельдевая акула (zamna Cornubica Gm).
2. Колючая акула (Squalus acanthias L.).

Встречаются в наших водах или вероятны, но не обнаружены доселе:

1. Плащеносец угревидный (Chlamydoselachus anguineus),
2. Японская бородатая акула (Orectolobus Saponicus),
3. Японская кунья акула (Mustelus mustelus manazo).
4. Японская акула (Triakis scyllium),
5. Акула-молот (Sphirna Zygaena),
6. Гигантская акула (Cethorhinus maximus),
7. Полярная акула (Somniosus microcephalus),
8. Пила рыба (Pristiophorus Saponicus).

Промысел незначительных размеров у нас существовал только на Мурмане. Экономическое значение его, поскольку использовалась только печень, было невелико. Единственное

[1] Она же является об'ектом большого промысла у берегов Гренландии.

указание на размеры промысла, которое удалось найти, это определение годовой добычи печени в годы „расцвета" промысла в 34 т—(2.000 пуд.), что можно условно приравнять к 417—584 т—(25—35 тыс. пуд.) тела рыбы.

Точно так же не велось никакого учета прилову акул в рыболовные тралы. Указания практиков крайне разноречивы, есть записи о том, что тральщики бывали вынуждены выбрасывать красный буек, чтобы предупредить других о местах скопления акул, рвавших тралы, но также и другие упоминания о случайности и нерегулярности прилова акул в придонные тресковые тралы. Но в то же время полярная акула прикочевывает большими стадами к Восточному Мурману и Горлу Белого моря и держится там с ноября по февраль включительно. Подходит она настолько близко к берегу, что лов мог производиться в бурное зимнее время со шняки.

Есть также указание на подход полярной акулы к берегам Западного Мурмана. Применение судов лучших мореходных качеств, а также применение акулозых ярусов японского типа или специальных сетей может легко удесятерить или удвадцатерить прибрежный зимний улов. Возможности улова акул тральщиками при изучении мест скоплений акулы в разные сезоны не поддаются предварительному подсчету. Рациональная организация промысла с выделением особых судов для лова акулы и с полным использованием прилова акул при тресковом промысле подскажет нужное направление работы и уточнит возможности. Вопрос об организации промысла другой акулы, колючеперой, меньшей по размерам, еще менее ясен. Наши познания о биологии этой рыбы совершенно ничтожны, и всякие цифры, которые были бы названы теперь, не имели бы серьезных оснований. Наш активный лов в Баренцовом море весьма недавнего происхождения и был построен только для промысла тресковых. До самого последнего времени улов всех других рыб был бесполезным приловом, не использовался и не учитывался. При этих условиях нам неоткуда было получить сведения, необходимые для суждения о запасах и возможностях промысла.

Размеры, какие может принять в Черном море промысел морской собаки, как его организовать—также неясно. На помощь в этом случае должны притти научные рыбохозяйственные станции, на обязанности которых лежит организовать путем пробных уловов обследование запасов и установить места скоплений и миграции, что необходимо для рациональной организации промысла.

На Дальнем Востоке до самого последнего времени мы вообще не имели глубевого океанского промысла. Поэтому мы не только не можем говорить о запасах таких типичных глубевых морских рыб, как акулы, но даже не знаем, какие виды акул и где встречаются. Наши сведения о наличии тех или иных видов акул в наших водах основываются на случайных приобретениях отдельных экземпляров рыб для музея на влади-

востокском базаре или таких же случайных поимках во время научных или иных экскурсий. Между тем пробные ловы одним кунгасом при десяти сетках давали в советских водах до 5.000 штук за сезон. Ловилась сельдевая акула, о которой в последней работе по систематике рыб Дальнего Востока сказано, что она встречается в наших водах „не очень редко".

Каковы будут уловы этой акулы и прочих сегодня можно только гадать, но ясно, что при развитии морского глубевого лова промысел акуловых на Дальнем Востоке будет играть не последнюю роль. Наши соседи, японцы, исчисляют свой улов акуловых в 1923 г. в 33.524.895 *кг*, на общую сумму в 4.889.029 иен. Запасы этих рыб в более южных японских водах вероятно значительнее, чем в наших, но при рациональной организации промысла для наших судов не закрыты и южные моря. Общая оценка наших возможностей в настоящий момент преждевременна, но готовиться к промыслу в 5—7 тыс. тонн на Севере и в 10—12 тыс. тонн на Дальнем Востоке мы имеем все основания.

Эти цифры крайне приблизительны и из осторожности значительно преуменьшены. Огромный сдвиг, который мы имеем за последние годы в области изучения и эксплоатации вод нашего Полярного Севера, значительное расширение тралового лова в Баренцовом море, мероприятия по созданию тралового и другого глубевого промысла в водах Дальнего Востока дают уверенность, что в ближайшие годы организация акулового промысла во всех наших океанских водах как на севере, так и на востоке станет вполне реальной и выполнимой задачей.

В частности организация промысла полярной акулы на Мурмане и Беринговом море на ближайшие годы может быть связана с зверобойным делом. Миграции полярной акулы, как это видно на примере гренландского промысла, связаны с передвижениями стад тюленей; для обоих промыслов нужны небольшие суда хороших мореходных качеств, годные для зимнего плавания в полярных водах, и надежный личный состав из отборных моряков, имеющих опыт в полярном плавании и рыболовстве.

Береговые базы для обработки продукции зверобойного промысла смогут при небольшом дооборудовании справиться с примитивной на первое время переработкой акулы: налицо помещения для посола шкур, тара и помещения для сливания жира, утильустановка для переработки несъедобных отходов; потребуются салогрейки для печени на судах, если не удастся на первое время обойтись свозкой печени на берег в бочках, и бочки для посола съедобного мяса, сушилки для плавников. Температура полярной зимы, возможно, позволит организовать доставку в Мурманск акулового мяса в парном виде и использовать желчь и эндокринные железы.

Другие пути вероятны для организации промысла иных, кроме полярной, акул на Дальнем Востоке: этот промысел в заливе Петра Великого и в Японском море следует организовать путем снаряжения специальных судов, воспользовавшись сведе-

ниями о миграциях акул, имеющимися в японской литературе, и корейскими инструкторами.

Нужно немедленно начать организацию этого промысла. Мы не имеем права пренебрегать возможностями, которые мы можем реализовать без крупных капитальных затрат, путем дополнительной нагрузки свободной в межпутинное время рабочей силы. При надлежащем упорстве и технике, намеченные выше цифры улова—15—17 тыс. тонн могут весьма значительно повыситься.

Техника лова акулы

Лов акулы производят различными способами: тралами, наживной крючковой снастью, специальными удочками и сетями.

Примитивное снаряжение мурманского рыбака для лова акулы было следующее: в качестве орудия лова железный кованый крюк длиною около 35 *см*, укрепленный особой гайкой на железной же цепи 20-метровой длины. К цепи приклепана „леска" в виде 25-метровой надежной веревки. Все это сооружение привязывалось к толстой пеньковой веревке в 300—400 *м* длиной. В качестве наживки употребляли кусок тюленьего мяса или сала. Для подманивания акулы к месту лова за борт опускали продырявленную деревянную посудину с тюленьей ворванью. Пойманную акулу подтаскивали к шняке, захватывали аршинным крюком, прикрепленным на 10-метровой веревке, с узлами через каждый метр для удобства подтягивания, оглушали ударом полупудового деревянного молотка по голове и вскрывали брюхо ножом на полутораршинной рукоятке [1].

Капитан Жакэн дает следующие указания о способах лова акулы у берегов Мадагаскара. Способы и орудия лова, употребляемые туземцами, очень похожи на мурманский традиционный способ лова. Крюк (стальной, а не железный) длиной в 20—30 *см* прикрепляется к цепочке (стальной, а не кованой железной), к цепочке прикрепляется длинная и толстая веревка. Лов производится с пироги. Ввиду опасности лова такой крупной рыбы, как акула, с крайне неустойчивой пироги, к свободному концу веревки привязывают толстый обрубок дерева хорошей плавучести. Акулу подтаскивают к пироге не раньше, чем она будет окончательно измучена борьбой с поплавком. В качестве приманки употребляют обычно куриные потроха.

Лов акулы удочкой нередко производится также и в Японии, но основное промысловое значение имеют в Японии крючковая снасть и ставные сети, а у европейских, американских и австралийских промышленников—ставные сети особого типа.

Специально на лов акулы тралеров не снаряжают, но есть указания на увеличение прилова этой рыбы при употреблении

[1] По Жилинскому. „Известия Общества по изучению русского Севера". 1915 г. №-1.

трала типа Виньерон-Даль. Этот тип трала значительно увеличивает об'ем обловливаемого пространства как в вертикальном, так и горизонтальном измерениях.

На нашем Севере с применением линя Гаврилова и других усовершенствований, увеличивающих улов наддонных и пелагических рыб, пропорция акулы в траловом улове должна заметно увеличиться.

Европейские предприниматели производят лов только сетями ставными или плавными. Сети употребляют пеньковые или хлопчатобумажные, высотой в 5,5 *м* и длиной в 10 *м*. Ячея—в 20, 25, 30, 35 или 40 *см* в зависимости от размеров обычной в месте лова рыбы, или точнее, сообразно предположениям рыбака.

Сети обычно смолятся или дубятся и в последнем случае окрашиваются в синий, незаметный в воде цвет. Ставные сети выбиваются у дна на якорях. Просмотр сетей и выборку рыбы производят один-два раза в день, сушку и починку—один раз в 8 дней. Вероятно в условиях северных морей выдирку сетей можно будет производить значительно реже. Некоторые промышленники комбинируют сетной лов, при глубине на месте лова не меньше 50—60 *м*, с крючным. В этом случае акула, прошедшая над сетью, часто берет крючок, висящий на 5—10 *м* выше верхней подборы сетки.

Иногда ставят сеть поверху, близ поверхности воды. В периоды подхода акулы к берегам в значительных количествах, что наблюдается во время паводка ближайших рек, ставят сети на рифах и скалах близ берега. Часто используют те же сети, как дрифтерные. Другого типа ставные сети применяют для лова акулы в Атлантическом океане по европейскому и африканскому побережьям.

Сеть типа жаберных, длина полотнища в воде около 180 *м*, высота 15 *м*. Обычный материал—хлопчатобумажная нитка—подборы из смоленой маниллы (диаметром в 1 *см*). Сеть ставится на якорях весом каждый в 20—25 *кг*. Якоря прикрепляются к нижней подборе при помощи смоленой маниллы 2 *см* в диаметре, длиной каждая около 20 *м*. Сеть ставится и выбивается со значительной слабиной, размер ячеи подбирается сообразно основным размерам акуловых рыб места лова. Выбивают сети на ночь, выбирают утром. Днем их тщательно просушивают. Когда при выборе сетей вытаскивают из воды акулу, ее убивают ударами колотушки по голове, зацепляют темляком (крюком) за хвост, выпутывают из сети и оставляют висеть на темляке за бортом таким образом, что туловище плавает в воде.

Тресслер описывает американский тип ставных сетей для лова акулы. Сети эти обычно бывают около 275 *м* длины и около 3,6 *м* высотой. Такие сети устанавливаются обычно на пути рыбы, которой кормится акула, и так как величина ячеи сети превышает в большинстве случаев 20 *см*, то любая рыба, кроме акулы, проходит через такую сеть свободно. Результаты лова акулы такими сетями колеблются весьма значительно, от нуля до 45—50 штук за под'ем.

Наилучшим типом судна для этого промысла считают небольшое палубное с командой в три человека. К сожалению, это описание крайне схематично, а другого более подробного, найти не удалось.

В японской литературе есть указания на применение для лова акулы орудий типа яруса, которое приводим в сокращенном виде [1].

Есть два вида нобе нава (крючковая снасть): 1) Плавающая в слое воды не на дне, но и не на поверхности (в половодье); 2) выставляемая по дну моря. Второй способ лова употребляется в немногих местностях исключительно для лова крупных придонных акул вдали от берегов. Этот способ лова получает широкое распространение по мере развития глубоководного лова.

Употребляют два основных размера нобе нава: большой и малый.

Большой имеет длину стоянки около 180 *м* при диаметре примерно в 7,5 *мм*. Стоянка скручена налево из двух прядей. Концы стоянки по 1,8 *м* с каждой стороны скручены из трех прядей для избежания перетирания и разрывов на местах прикрепления грузил и связывания с другими ярусами. Длина форшней (позодков)—около 7,5 *м*. Позодец пеньковый, скрученный напрасно из трех прядей. К концу каждого позодка прикрепляется скрученная вдвое медная прозолока длиной в 0,3 *м*, а к концу прозолоки медная же цепь длиной в 0,85 м. К цепи прикрепляется стальной крючок. На каждой стоянке — три поводка, расстояние между которыми равно примерно 60 *м*.

Малое нобе нава строится и как большое, но длина позодков 6 *м*, цепь и прозолока заменены медной цепью длиной в 0,6 *м* и тип крючка несколько иной. Поводки прикрепляются через каждые 30 *м*. К сожалению, автор не дает диаметра прозолоки и цепи. При лове выставляют не по прямой линии 30—40 стоянок. В качестве нажизки употребляют мясо акулье, камбаловое или других рыб. При выбивке снасти укрепляют якорями, обычно деревянными, с каменной загрузкой. Заслуживает внимания применяемый иногда способ подвески на якорной веревке деревянного поплавка (боченка) с флажком. Это приспособление дает возможность перебирать снасть, не поднимая якоря. Пойманную крупную акулу водят на поводке для того, чтобы рыба обессилила, поднятую акулу оглушают ударом по голове, поднимают двумя крюками за пасть и производят разделку. На лов выходят на парусных или моторных судах хороших мореходных качеств.

Ловцов на судне бывает 7—8 чел. Снасть выставляют в зависимости от сезона на разной глубине, то близко от поверхности воды, то на средней глубине, то на очень большой глубине. Установку начинают на закате, но к ночи выбивку снасти обязательно заканчивают. Переборку производят на следующее

[1] По переводу книги „нихон суйсан хосай си“ (способы лова и добывания водных продуктов Японии). Издание 2-е, 1929 г.

утро. Это описание относится к прибрежному промыслу акул, но существует также дальний промысел в Южном море у корейских берегов.

Промысел этот делится на два сезона: летний (апрель—начало августа) и осенний (сентябрь—март). В течение этих сезонов ловцы все время следуют за мигрирующими акулами и около десяти месяцев в году проводят в море на лову. Промысел этот производится теми же наживными крючковыми снастями. Для этого лова специально строят особо прочные кунгасы с емкостью рыбных трюмов примерно в шесть тонн. Делают запасы воды и провианта.

По прибытии на место лова свинцовой гирей исследуют глубину и качество грунта. Найдя выпуклое место, где обычно группируются акулы, приступают к выбивке снасти. Выбивку производят под парусами, через каждые 20 стоянок привязывают якорь из дерева с камнями и буек. Переборку делают обычно на рассвете, но иногда выметывают в начале отлива и перебирают в начале следующего отлива. Если акула перервет снасть, то для розыска употребляют специальный снаряд. Этот снаряд состоит из бревна длиной в 1,2 м, на одном конце которого прикреплен крючок, а на другом привязан камень на длинной веревке, толщиной в стоянку снасти. Этот снаряд протаскивают по дну в направлении выбивки снасти и обычно находят пропавший кусок снасти.

Употребляемые в Японии сети для лова акулы несколько своеобразны. Делаются они из бумажной дели с ячеей в 16,7—18,2 *см*, высотой около 3 *м*. Длина верхней подборы 22,7 *м*, нижней—21.2 *м*. Таких сеток на кугас берут обычно 70. Выбивают сети по 35 штук одним порядком у дна на глубинах от 100 до 225 *м*. Остальные 35 сетей выбивают на следующий день, выдирая первые. На лов выходят рано утром, прежде всего опускают буй, сделанный в виде крестовины из палок диаметром в три *см* и длиною в 60 *см*, к нему привязывают стеклянный поплавок диаметром в 0,30 *м*. К бую прикрепляют тросом якорь весом в 27 *кг*. Длина троса должна быть в $2^1/_2$ раза больше глубины моря в месте лова. К тросу у якоря привязывают сеть и выметывают ее по течению. На другом конце порядка также привязывают якорь и буй.

Выборку начинают с верхнего по течению конца. За последнее время начали применять сетеподъемник.

Заслуживают упоминания опыты лова катрана, проведенные в 1929 г. в Керченском районе. Лов производился каладой с крючками № 5, шестью—восемью баркасами и дал удовлетворительные результаты. Катран—рыба некрупная; самцы, пойманные во время опытов, весили 5—8 *кг* штука, самки 12—15 *кг*. Следует попытаться, соответственно утяжелив снасть и заменив веревочные поводки стальными цепочками, применить это орудие лова на Севере и на Дальнем Востоке. Пример живодного лова белуги на Каспии доказывает, что ярусный лов применим и к очень крупным рыбам. Более живой темперамент

акулы можно парализовать соответствующими изменениями в конструкции снасти.

Какие из этих орудий лова можно рекомендовать для наших рыбопромышленных районов? Ответить на этот вопрос можно только после организации пробного лова различных видов акул в различных условиях промысла разными орудиями лова. Можно заранее забраковать — как мало продуктивный и излишне трудоемкий—лов на удочку. Одно то обстоятельство, что этим орудием пользовались лишь туземцы Мадагаскара и наши мурманские колонисты, исключительно вследствие недоступности по стоимости других более совершенных орудий, пренебрегая по той же причине опасностью, малая продуктивность и многие неудобства удобного лова акулы, заставляет нас признать в наших условиях эту форму организации промысла совершенно неприемлемой.

Весьма вероятно, что для мурманского зимнего промысла акулы окажется более выгодным организация сетного лова. Многочисленные стаи, миграции которых связаны, как это можно предполагать, с передвижениями тюленьих стад, дадут возможность организовать массовый сетной лов в весьма большом масштабе. При отсутствии массового косячного хода акулы можно будет использовать орудия лова ярусного типа по японскому образцу. Наживкой во всех случаях могут служить жирные куски мяса акулы или тюленя.

На Дальнем Востоке, по нашему мнению, не следует много мудрить по поводу орудий лова,—японские образцы и инструктора дадут возможность избежать долгих и дорогих опытов. Все внимание и силы на Дальнем Востоке следует направить на выяснение путей и сезонов миграции акул в наших водах и в районах, близких к нашим рыбопромышленным базам. При настоящем положении техники использования акулы всегда будет выгодно организовать этот промысел. Во многих случаях будет целесообразно организационно и хозяйственно связать акулий промысел со зверобойными предприятиями. Слабое место последних представляет узкая сезонность добычи, которая может быть устранена лишь дополнительной нагрузкой судов, персонала и оборудования вне зверобойного сезона. Пример: исландские зверобои, имеющие дополнительную загрузку и перестраховку на случай неудачи основного промысла в лове полярной акулы. В Черном море, где трудно ожидать значительных скоплений акулы, необходимы обследования путей миграций катрана и организация лова его орудиями типа яруса.

4. С'емка шкуры и разделка акулы

Первая операция: с'емка плавников и хвоста, путем срезывания очень острым ножом. Срезка должна быть сделана очень тщательно, прирез кожи и мяса допустим лишь самый незначи-

тельный. Этот прирез должен быть немедленно и тщательно отделен, как можно ближе к ткани плавника. Затем снимают хвост, производя срез точно над началом хвоста. Место этого вертикального среза легко найти по маленькому бугорку на спинной стороне хвостовой части туловища. Не выбрасывать ни хвоста, ни плавников. (см. схему 1, стр. 44).

Вторая операция: разрезы шкуры. Первый разрез должен быть сделан по спине, чтобы брюшная часть шкуры осталась неповрежденной. Очень острым ножом ведут совершенно прямой разрез шкуры от места, где отрезан хвост до отверстия, оставшегося от спинных плавников. Второй разрез ведется по середине спины от места с'емки спинных плавников, через голову, точно по середине между глазами до носовых отверстий. Носовыми отверстиями являются два маленьких отверстия на передней части рыла. Не следует проводить разрез за эти точки даже в тех случаях, когда они отстоят на 10—15 или более *см* от конца рыла. Затем режут вокруг рыла, продвигая точно над глазами, затем над жабрами, вплоть до места среза грудного плавника. Дальше следует резать от места с'емки грудного плавника точно под жабрами к ближайшему углу нижней челюсти. Переворачивая затем рыбу, брюхом к себе проводить разрез вдоль нижней челюсти примерно в 3—5 *см* от края. Когда описанные разрезы будут произведены с обеих сторон, то они встретятся у середины нижней челюсти и можно будет приступить к с'емке шкуры. (см. схему 2, стр. 44).

Третья операция: с'емка шкуры. Рыбу поворачивают брюхом вниз, резальщик садится на нее верхом или соответственно становится лицом к голове рыбы. В этом положении снимают кожу с левой половины туши. Затем, поворачиваясь лицом к хвосту, снимают шкуру с правой половины. При с'емке нужно соблюдать следующие основные правила: нож держать всегда в правой руке, а левой все время сильно оттягивать шкуру у места с'емки. Нож должен быть очень хорошо отточен. Во время с'емки все внимание должно быть обращено на то, чтобы избежать порезов или прорезов шкуры. Лучше оставить больше мяса на шкуре. Это мясо легко будет снять позже, при отделке. Если же с'емка производится по самой шкуре, то порезы неизбежны. Левой рукой следует очень крепко натягивать кожу, так как иначе кожа будет скручиваться и избежать порезов будет очень трудно. (см. схему 3, 4, стр. 45).

Снятую кожу промывают очень тщательно в морской воде до полного удаления крови и слизи. С промытой шкуры снимают прирезы мяса. Эту операцию проделывают на гладкой выпуклой доске инструментом типа наструга, очень широким, выгнутым и хорошо скользящим. Доска должна иметь поверхность, по изгибу соответствующую выгибу наструга. При очистке шкуры один конец доски опирается на землю, другой же — на подставку, высотой по пояс человеку. Следует строго наблюдать за тем, чтобы между доской и шкурой не попали кусочки мяса или что-либо иное.

Если по каким-либо причинам произвести очистку шкуры от мяса немедленно после ее с'емки не удается, шкуры должны быть положены на ночь в рассол крепостью в 23—24 градуса Боме. Лучше не оставлять шкур в рассоле более чем на два-три часа. Шкуры, пролежавшие в рассоле без предварительной очистки от мяса более 12 часов, обычно испорчены и для дальнейшей обработки не годны. Но вымачивание в рассоле в течение двух-трех часов облегчает дальнейшую обработку, так как способствует полному удалению крови и слизи.

Не снимая шкуры с доски, следует ее оправить: снять оставшиеся отдельные куски мяса, срезать неровные края и закруглить острые углы. Оправка хвостовой части производится следующим порядком: вырезают кусок кожи между отверстием, оставшимся после срезки брюшных плавников, и отверстием на месте анального плавника. От анального плавника делают разрез по середине брюшной стороны до встречи с хвостовым срезом. Некоторые виды акуловых имеют на хвосте по бокам с каждой стороны роговые вздутия (ряды бугорков) на протяжении от 101,6 до 304,8 *мм* (дальневосточная сельдевая акула). Эта часть кожи с бугорками негодна для выработки и должна быть отрезана. После оправки и очистки шкура должна быть тщательно промыта в морской воде. На промытой шкуре не должно быть следов крови и никакой клейкости наощупь. Только безукоризненно промытая шкура даст после посола стойкий товар.

После снятия плавников и шкуры разрезают брюхо, вынимают печень, кишечник, яица или зародыш, вспарывают кишечник, который годен для кожевенного или струнного производства, содержимое кишечника направляют в утильустановку, снимают кожу с зародыша (очень ценное кожевенное сырье) и производят разделку туши.

В мадагаскарском промысле считают с'едобной лишь спинную и боковую часть туши, брюшную же часть (тешку) направляют на утильустановки.

Проф. Девиль дает следующую инструкцию по разделке акулы: тотчас после улова у акулы вспарывается брюшная полость и вынимается печень для переработки на жиры, а равно удаляются и внутренности, после чего туша акулы, без снятия шкуры (для более санитарного сохранения мяса), замораживается естественным или искусственным путем и в таком виде доставляется на места хранения. Перед выдачей мяса акулы населению туша слегка оттаивается, снимается шкура, отрезаются голова, плавники и хвост (махалка), которые идут на переработку: шкура на кожевенные товары, хрящи головы плавников и хвоста—на выработку хрящей и частично на желатин и клей, а мясо туши разрубается вдоль по хребту и поступает в розницу для продажи под точным названием „мясо полярной акулы" или же подвергается на месте переработке на балыки, тешки или „малосол", для чего разделывается на отдельные куски весом не более 15—20 *кг* каждый.

Предложенный проф. Девилем метод разделки не является с нашей точки зрения вполне удовлетворительным. Заморозка целой тушей вызывает необходимость разделки парной рыбы с брюха, что значительно обесценивает шкуру, так как прорез проходит по наиболее ценной части ее. Морозится целая рыба, искусственная морозка такой крупной и относительно жирной рыбы представит значительные трудности. Кроме того мы не имеем на судах морозительных установок, рыбу придется доставлять во льду на берег. Для крупных тральщиков с продолжительными рейсами значительная часть рыбы поступит на береговой холодильник в далеко несвежем виде. Это обстоятельство может, без достаточных к тому оснований, скомпрометировать новое дело. Проще в этом случае снимать шкуру со свежей рыбы немедленно по улове, разделывать рыбу на стэки (поперечные срезы), замораживать куски немедленно смесью льда и соли, или же засаливать эти стэки. При такой разделке лучше используется шкура и нет опасности порчи мяса. Разделка на куски весом в 15—20 *кг* слишком крупна, правильнее готовить куски в 3—5 *кг* как для морозки, так и для посола. Заслуживает исключительного внимания замечание о направлении хрящей тела и головы на выработку клея и приготовление сушеных хрящей.

В специальной литературе есть упоминания об электрическом аппарате типа „Перко" (французском), значительно ускоряющем процесс с'емки рыбьих шкур и дающем возможность избежать прорезов шкуры и выхватов мяса. К сожалению, видеть эти аппараты, хотя бы на проспектах, автору не пришлось. Запатентована особая конструкция ножей для с'емки шкур. Ножи эти сконструированы по принципу безопасной бритвы; предохраняющая пластинка—подвижная на винтах. Когда пластинка сдвинута к тупой стороне клинка, нож действует как обычный; когда пластинка своей зубчатой стороной плотно прилегает к режущему лезвию, нож скользит по внутренней поверхности кожи, не прорезая ее.

Многие авторы рекомендуют производить разделку акулы, предварительно ее подвесив. Такой способ представляет известные преимущества, ворочать огромную тушу, лежащую на полу, нелегко, но конечно не для работы на судне, где малейшая качка в этом случае вызовет значительное увеличение количества порезов и прорезов.

Значительный интерес представляют приводимые Фритчем данные по экстерьеру и весу отдельных частей тела акулы Hyprofrian brevirostris).

Длина	2,05 *м*	Вес печени	4,45 *кг*
Окружность груди	0,80 „	Вес с'едобного мяса	13,5 „
Вес рыбы	43 *кг*	Мясо для выработки мясного порошка	19,3 „
Поверхность кожи	0,7 $м^2$	Кровь и прочие жидкие части	1,0 „
Толщина кожи	6,13 *мм*	Длина кишек	0,60 *м*
Вес кожи	4,75 *кг*		

Абсолютное значение этих цифр конечно не показательно, относительное значение также далеко не постоянно, особенно в части веса печени, который меняется соответственно упитанности рыбы, но все же некоторые данные расчетного порядка эти цифры дают.

4. Шкуры акул, их консервирование и обработка

Посол шкур производится стоповым способом. Шкуры укладывают на землю или на пол в крытом помещении, вполне защищенном от дождя и другой пресной воды, а также от солнечных лучей. Пол должен быть наклонный для обеспечения стока образующегося тузлука. Пол предварительно посыпается слоем соли. Каждая шкура укладывается внутренней стороной кверху, тщательно распрязляется и покрывается розным слоем соли. Вся стопка шкур должна быть тщательно выровнена, ни впадины, ни горбы не допустимы. При посоле крупные шкуры должны быть уложены внизу, более мелкие—сверху.

Перед упаковкой шкуры сортируют по размерам. Для большей точности измерения шкуры складываются вдвое вдоль и измеряются от головного края до хвостового.

Упаковывают соленые шкуры в бочки следующим порядком: с каждой шкуры путем встряхивания удаляют лишнюю соль, затем раскладывают ее на полу или на столе внутренней стороной кверху, посыпая снова сухой солью всю поверхность шкуры. Свертывают так, чтобы из каждой шкуры сделать квадратный сверток.

Соль, употребляемая для посола, должна быть среднего помола, предпочтительно каменная, а не морская. Бочки обязательно заливные, не пропускающие тузлука, шкуры должны быть полностью покрыты крепким рассолом (не ниже 24° по Боме).

Жировая соль (бывшая в употреблении) может снова применяться для посола шкур, но количество ее должно быть увеличено против обычного для новой соли.

Посол продолжается для крупных шкур до восьми дней, для мелких и средних — от пяти до шести дней. При посоле необходимо следить, чтобы каждая шкура была покрыта настолько большим количеством соли, чтобы остаток ее по окончании высолки полностью отделял шкуры одну от другой.

По доставке шкур на завод производят их отсаливание (отмочку). Из первых чанов с пресной водой шкура поступает в чаны с известковым раствором, для удаления связывающего вещества и остатков жира.

Растительное дубление. Обработанные известковым раствором шкуры укладываются в чаны с раствором дубильного экстракта. Процесс дубления не отличается от применяемого для шкур надземных животных. После дубления шкуры промы-

вают. В этой стадии со шкур удаляется шагрень (шипы). Эту операцию производят, тщательно промывая и разминая кожу в растворе кислоты. После удаления шипов шкуру тщательно промывают, для предохранения от затвердевания смазывают жиром и просушивают. Высохшую шкуру обезжиривают водой и эфиром и окрашивают. Затем прокатывают и лакируют внешнюю поверхность кожи.

Хромовое дубление. При хромовом дублении акульей шкуры шагрень обязательно должна быть удалена до начала обработки. После удаления шагрени шкура поступает для дубления в специально сконструированный барабан с раствором основного сульфата хрома и поваренной соли. Считают, что кожа достаточно продубилась, когда пробные отрезки перестают сморщиваться в кипящей воде. Продубленную кожу оставляют на ночь лежать в стопах, чтобы хром осел, затем нейтрализуют в барабане раствором бикарбоната натрия, промывают чистой водой и выстрагивают с внутренней стороны специальной машиной.

Окраска кожи хромового дубления состоит из следующих процессов: протравки, обычно экстрактом квебрахо или сумака, в течение примерно получаса, и окраски в нужный цвет в течение тоже получаса. После окраски кожа поступает в жирование, обработку окисленной жировой эмульсией; затем просушивается и кладется для увлажнения в кучу влажных опилок. Отпотевшая кожа подвергается на особой машине вытягиванию. Вытянутую кожу прокатывают или лакируют.

Обработанные акульи шкуры имеют самое разнообразное применение. Фритч приводит по американским источникам указания на сопротивляемость разрыву двух кож в 280 и 340 *кг* на квадратный сантиметр. Эти показатели даются как средние, лучшие же кожи дают более высокие показатели прочности.

Акульи кожи применяются для специальной морской непромокаемой одежды, для обуви от самой грубой до тонких сортов изящной дамской, на шорные изделия, обои, переплеты для книг, кожаные футляры всякого рода, трансмиссионные ремни особой прочности. В последнее время, когда была сконструирована машинка для расщепления толстых кож на отдельные слои, числом до 14, применение акульих шкур еще расширилось и охватывает в настоящее время амплитуду от кожаного паркета и грубой спортивной подошвы до кожаных курток, автомобильных кузовов, обивки мебели и тонкой галантереи.

Следует твердо заметить, что высокие качественные показатели дают только шкуры, поступившие в консервировку в совершенно свежем виде. Вероятно, что доставка на берег плохо обработанной до посола шкуры, или предварительно замороженной, вместе с рыбой до с'емки, дает кожу значительно пониженной прочности.

5. Съедобное мясо акул, его промышленное использование

Мясо всех акул съедобно. Без костей, достаточно жирное, оно легко поддается копчению. В Германии копченые горячим способом куски акульего мяса имеют большой сбыт, на рынках Парижа и Лондона мелкие акулы продаются в весьма значительных количествах главным образом для дешевых ресторанов.

Точнее было бы конечно сказать, что к акуле применимы все способы консервировки и приготовления впрок, что и к прочим рыбам с теми же примерно свойствами мяса. Те или иные способы следует применять в зависимости от места и сезона улова, а также учитывая пути, которыми продукт должен дойти до потребителя.

Химический состав акульего мяса сильно варьирует в зависимости от того, какого вида, времени и места улова взята рыба.

Регулярных анализов мяса акул разных зоологических видов, насколько нам известно, в литературных источниках не приводилось; те отдельные материалы, которые удалось собрать, не имеют указаний на то, каким способом брались пробы, а иногда не указаны виды рыб, время и место улова.

Проф. Дезиль приводит следующий анализ мяса мурманской полярной акулы по пробе, взятой им от мороженой туши улова зимы 1931 г.:

	Вода	Белки	Жир	Зола
Мороженая акула	66,28	21,96	10,57	1,24
Тешка копченая от мороженой акулы	30,28	32,32	25,0	не определялось

Крайне пониженное содержание воды показывает, что проба взята из мяса, значительно подсохшего. Действительно, мясо в кусках примерно по 20 *кг* путешествовало в Ленинград и пролежало сзыше двух месяцев на холодильнике без особой для разделанного мяса упаковки.

Энгельбрехт дает следующие цифры содержания белков и жиров в акульем мясе базарной разделки (вероятно речь идет о морской собаке):

Белки (в %)			Жиры (в %)		
крупная	средняя	мелкая	крупная	средняя	мелкая
9,3	8,0	8,8	0,2	2,9	1,2

Эта характеристика, вероятно, другого вида акулы весьма резко расходится с данными по полярной акуле и показывает, что пищевая и техническая ценность акульего мяса различного происхождения может варьировать в весьма значительных пределах.

Интересную картину дает сопоставление анализов мяса полярной акулы и других рыб с жирным мясом с расчетом калорийности:

	Влаги	Белков	Жира	Золы	Калорийность
Осетр	74,0	17,0	8,0	1,7	144
Севрюга	70,0	17,0	11,0	1,5	172
Семга.	67,00	20,00	11,00	1,4	184
Полярная акула . . .	66,28	21,96	10,57	1,24	188

Опытов на усвояемость и пищезую ценность акульего мяса не производилось, но эта область вообще в рыбном деле мало разработана.

Разделку на посол туши акулы производят следующим порядком: делают прямой разрез по середине спины от головы до хвоста и в глубину до позвоночного столба, затем второй разрез по правому и левому боку от места, где были грудные плавники, отделяя тешку (брюшную часть) и два спинных филе.

При крупных размерах акулы филе разрезают вдоль на ленты, которые режут на стеки (поперечные срезы) от $2^1/_2$ до 4 *см* толщиной. Выбор толщины срезов должен быть сделан в зависимости от условий последующей сушки. Потребители обычно предпочитают куски более толстые. Ширина кусков, обычно, варьирует от 14 до 35 *см*. Капитан Жакэн указывает для мадагаскарской промышленности следующие размеры кусков в сантиметрах: $30 \times 15 \times 5$. Следует заметить, что сушка на Мадагаскаре производится в тоннельных сушилках, т. е. в исключительно благоприятных условиях.

Стэки акулового мяса затем тщательно промывают в морской воде до полного обескровления и исчезновения клейкости. Хорошая мойка требует очень большого количества возможно более холодной морской воды. В этом основное условие получения доброкачественного продукта.

Хорошо промытые куски мяса обравнивают острым ножом и густо посыпают мелко-зернистой солью. Соль предпочитают употреблять каменную. Затем куски укладываются в солильный чан или ванну. Каждый слой мяса должен быть отделен от другого слоя достаточным количеством соли. Перекладок и перекантовок не производят, посол продолжают не менее десяти дней. Посол производят без предварительного охлаждения и в неохлажденном помещении охлаждение улучшит качество, но удлинит срок посола.

Высоленное мясо подвергают затем сушке, продолжая последнюю до того момента, пока мясо не достигнет почти консистенции сухого дерева. На предприятиях заводского типа сушку производят в тоннельных сушилках. Сушку без специальных механических обогреваемых установок производят способом, близким к тому, который применяется для сушки плавников. Куски рыбы укладываются на решотки, обтянутые сеткой. Сетка должна быть на расстоянии около полуметра от земли. Куски мяса должны быть расположены на сетке так, чтобы не каса-

лись один другого и были бы доступны со всех сторон ветру и открыты для солнечных лучей. На ночь и в дождливую погоду решотки с кусками мяса необходимо помещать под крышу. При благоприятной погоде сушка продолжается примерно 13—14 дней.

Паковку готового мяса производят либо в ящики, либо в тюки. Рекомендуют тюки в 50 *кг.* нетто размерами примерно в сантиметрах 75×45×25. Упаковку производят при помощи пресса, тюк заворачивают в водонепроницаемую бумагу и стягивают обручами.

Не допускается ни в коем случае заготовка впрок акулового мяса, хотя бы слегка аварийного. Рекомендуют перед упаковкой припудрить слегка куски мяса борной кислотой, смолотой в порошок. Последнее предохранительное средство следует применять лишь при заготовке на экспорт для стран, где употребление борной кислоты и буры для данной цели не запрещено законом. На внутренний рынок следует готовить без борной кислоты.

Описанный способ заготовки акулового мяса впрок далеко не является идеальным. При нем неизбежны значительные потери азотистых экстрактивных веществ при посоле и потеря части белков от перехода их при сушке в неперевариме для человека состояние; вкусовые качества такого консерва также очень низки. С другой стороны, стойкость полученного продукта, его концентрированность и дешевизна исключительны, отсюда неограниченный сбыт его в колониях и полуколониях бассейна Индийского океана, покупают его также на юге Франции и в Испании.

Макс Штамер упоминает о копчении акулы в Германии. Он указывает, что после снятия шкуры акулу обрабатывают так же, как „морскую семгу". О приготовлении „морской семги" его указания крайне скудны. Этот товар приготовляется из зубатки и трески. После тщательной промывки и удаления хвоста и головы рыба разрезается на не толстые куски, которые нанизываются на вертела и помещаются в печь. „Морская семга" поступает в продажу в самых различных упаковках от $2^1/_2$ до 15 *кг.* Произведенные в июне 1931 г. дегустации консервов из нашей полярной акулы, приготовленных в порядке опыта в Ленинграде проф. Девелем, не дали вполне удовлетворительных результатов. Особенно серьезным дефектом следует признать слабую плотность и исключительную волокнистость мяса: куски мяса распадались на отдельные волокна, тонкие, длиной в 2,3 *см*, прочные и достаточно упругие, пристающие к языку и завязающие в зубах. Отчасти эту особенность следует об'яснить тем обстоятельством, что консервы были приготовлены из мороженого сырья и притом неизвестных условий морозки.

В тех банках, в которых было мясо предварительно до раскладки „бланшированное", консистенция мяса оказалась более плотной. Волокнистость все же была достаточно сильно выражена. Для приготовления закусочных консервов с приправами акуловое мясо вряд ли будет пригодно: оно слишком жадно

поглощает приправы (томат-пюре, уксус) и принимает мало привлекательный вид и вкус.

Из этого не следует, что из акулового филе не удастся приготовить хороших консервов, но необходимы дальнейшие опыты в направлении изыскания способов увеличения плотности мяса и устранения волокнистости. Новые опыты должны производиться с вполне свежим, не мороженым сырьем.

Дегустация соленого мяса акулы дала значительно более удовлетворительные результаты. Мясо крепкого (июля 1930 г.) стопового посола дегустировалось в июне 1931 г. и оказалось нежным, мягким и приятным на вкус, хотя и сильно пересоленным. Акула была посолена целой спинкой (без брюшной части, головы и хвоста). Интересно было сообщение проф. Девиля о том, что два вагона соленой акулы было продано через кооперативные лавки Выборгской стороны в Ленинграде под названием „соленой мурманской акулы" и раскупались сначала с опаской, а затем очень бойко. Посол акулового мяса более нежный в кусках небольшого размера, с доставкой в бочках с тузлуком даст, вероятно, неплохой продукт.

Известно, что турки производят у анатолийских берегов Черного моря довольно значительный лов „катрана" и перерабатывают его в неплохие балыки. Эти балыки до войны привозились нередко турками в Крым и продавались на рынках как осетровые.

Проф. Девелем были пред'явлены также куски вяленой тешки из мяса полярной акулы. Тешка была предварительно посолена, затем повешена в лаборатории, где условия для вяления были конечно весьма неблагоприятны. Куски представляли собою мясо высоленное и вывяленное до твердости дерева. Соль выкристаллизировалась на поверхности и была отчетливо видна даже на свежих срезах. Но в то же время в середине куска кристаллы соли исчезли и типичный для балыков процесс пропитывания тканей жиром проявлялся достаточно ясно. Вне всякого сомнения тот факт, что при умеренном посоле и последующей осторожной сушке в сушилке при умеренной температуре 20—25° из жирных частей мяса акулы можно получить приличный балычного типа продукт.

Кроме того из мяса средней жирности можно приготовить хороший вяленый или копченый продукт. Для этого необходимо солить мясо стэками и возможно более умеренным, насколько это будет позволять температура, посолом. Лучше, если посол будет производиться с охлаждением. В порту, в коптилке продукт должен пройти через отмочку и коптиться холодным способом. Необходимо также попробовать горячее копчение слабопросоленного куска акулового мяса. Морозка акулового мяса не вызовет особых затруднений, но при жирности мяса и необходимости хранить мороженый продукт в обезшкуренном виде и в кусках (так как заморозка целой тушей требует слишком много времени) следует прямо подойти к стандартной разделке и упаковке, применяемой к филе жирных сортов. При

искусственной морозке необходимо применять мокрую бесконтактную (в металлических формах) морозку однотипных по характеру ткани (жирности) срезов мяса.

Для полноты картины следует описать японские способы приготовления своеобразных деликатесов из различных сортов акулового мяса. Если нам и не придется копировать японские гастрономические вкусы, то все же наши кулинары могут найти в этих описаниях рецептуру для устранения некоторых неудобных особенностей мяса. Особенно это может оказаться ценным для консервного производства, для устранения отмеченного выше свойства акулового мяса распадаться при варке на твердые волокна [1].

Значительная часть улова акул в Японии идет на приготовление „камабоко". Есть три вида „камабоко": 1) „мууси-камабоко" или пареная, 2) „яки-камабоко" или жареная, 3) „сайку-камабоко, окрашенная с придачей какой-либо формы. Годовое потребление этого продукта всех трех видов превышает 35.000 тонн на сумму свыше 22.500.000 иен. Главную составную часть продукта составляет мясо акул, но иногда прибавляют мясо и других рыб: трески, камбаловых, скумбрии, летучих рыб и пр. Основные стадии процесса приготовления „камабоко" следующие:

Отрезают голову и потрошат рыбу, снимают кожу вместе с красным подкожным мясом, отделяют все кости кроме мелких межмышечных и хрящей (у акул). Полученное белое мясо отбеливают, выдерживая в сменяемой 3—4 раза чистой воде, затем дают воде стечь, раскладывая рыбу на бамбуковой решотке или отжимают в бумажном мешечке. Обработанное мясо режут вдоль и поперек ножом, отыскивая таким способом случайно оставшиеся косточки, растирают мясо в ступке. В настоящее время для раздробления мяса и очистки его от костей, так же как для перемешивания массы с приправами, применяют специальную машину. Дозировка приправ бывает различная: на 37,5 *кг* рыбьего мяса обычно берут от 0,55 до 1 *кг* сахара, от 0,4 до 0,9 литра сладкой водки (мирин), 190—1 500 *г* картофельной муки и 560—575 *г* соли. Тщательно перемешанную массу обрабатывают на специальной доске, стандартного для каждой местности размера. Доски эти должны быть без сучков, хорошо прокипяченные для удаления всяких следов смолистых веществ. На эти доски намазывают массу слой за слоем, смачивая водой и разглаживая поверхность. Сверху обычно кладут продукт высшего качества, особо тщательно отбеленный. Приготовленный таким способом сырой „камабоко" подвергают варке паром или жарят.

Варку производят текучим паром, температурой в 95° Ц., в специальных корзинках, где „камабоко" укладываются так, чтобы один не касался другого. Варку продолжают от получаса и более, в зависимости от величины „камабоко".

---

[1]) Результаты дегустации пробных консервов, приготовленных проф. Дезелем.

Приготовление жареного „камабоко" производят аналогичным способом, но термическую обработку производят путем жарения на вертеле над огнем. Когда продукт снаружи зарумянится, чему способствует предварительная обмазка соей со сладкой водкой, его подвергают дополнительной обработке паром или дожаривают до полной готовности на углях.

Другой тип продукта — „хампен". Для него первая стадия приготовления одинакова с описанной выше, но в качестве приправ кладут на 3,8 *кг* мяса, 188 *г* дикого картофеля, высшего сорта муки одну чашку, картофельной муки одну чашку, сахара, сладкой водки и соли по вкусу. Все это хорошо вымешивают и варят около 10 минут. Продукт считается готовым, когда всплывет в кипятке; затем его вынимают металлической сеткой и раскладывают на бумажной ткани, постланной на бамбуковую решотку.

Приготовление „чикува", получившего за последние годы весьма значительное распространение в Японии, в основных чертах сходно с описанным приготовлением „камабоко". Для этого продукта идет в основном „жирная акула" (Squalus Wakiyui) в смеси с треской и камбалой. Разделку этой некрупной акулы производят следующим порядком: срезают спинные и анальный плавники и производят разрез по спине от хвоста к голове, придерживая в это время рыбу за грудной плавник. Затем отрезают голову и грудные плавники. После этого, ведя нож от заднепроходного плавника к горловой части, вскрывают брюхо и вынимают внутренности. Затем рыбу тщательно моют и отрезают мясо брюшной части, далее отделяют спинное мясо от позвоночника двумя полосами. Далее снимают кожу вместе с красным мясом и производят отбелку его способом, указанным выше. Отбеленное мясо пропускают порциями через мясорубку два три раза и минут 30 разминают на машинке и выжимают излишнюю влагу. Обычно на 6—7 част. акулы кладут 3--4 част. камбалы. Приправы различны, но в среднем можно принять на 37,5 *кг* рыбьего мяса сладкой водки 0,4 литра, сахару—1.300 *г*, соли—375—750 *г*, рисового крахмала—940 *г*, картофельной муки—940 *г*, воды—2,2—2,3 литра. Сахар добавляется в виде сиропа. Массе в специальном приборе придают шарообразную, нанизанную на палочку форму и жарят осторожно на слабом огне, чтобы мясо не пригорало или парят, завернув в бамбуковую рогожку.

Все эти японские способы приготовления своеобразных пудингов из акульего мяса наводят на мысль разработать рецептуру рыбных пудингов для нашей консервной промышленности.

Таким образом к акуле можно применить почти все промышленные способы переработки и вопрос выбора того или иного из них дело наличного оборудования, условий промысла и сбыта. Следует лишь отметить, что для акулы с относительно жирным мясом при приготовлении посолом следует применять мокрый бочковый или чановой посол в кусках, а нестоповой в тушах или крупных кусках.

6. Добывание жира из печени акул

У ряда пород рыб основные запасы жира откладываются в печени. К таким рыбам относятся тресковые и акуловые.

Внешний вид и свойства печеночного жира трески известны каждому. Лучшие сорта его употребляются, как укрепляющее для слабых детей и выздоравливающих.

Лечебные свойства трескового жира об'ясняются значительным содержанием в нем двух основных, растворимых в жиру, витаминов: витамина А, ускоряющего рост молодых организмов и витамина Д, способствующего укреплению костей. Последний фактор весьма важен как в медицине для лечения рахитичных детей, так и ветеринарии. В последней он находит широкое применение для ускорения роста и укрепления костяка животных, а также для повышения молочности коров и носкости кур. В работе Манинга, опубликованной в 1929 г. бюро рыболовства САСШ, указывается следующая дозировка трескового жира для животных в процентах к общему количеству пищи:

Для птицы—2% или около $^1/_2$ литра жира на 100 голов в неделю.
„ свиней—от 8 до 30 *г* на животное в сутки.
„ супоросных свиней—от 45 до 60 *г* в сутки.
„ коров—60 *г* в сутки.

Имеется весьма мало работ по жиру акул, определяющих его терапевтические свойства, но все же есть проверенные указания о богатом содержании витамина А. Тресслер на основании анализа ряда материалов приходит к выводу, что терапевтические свойства акулового жира, приготовленного без применения высоких температур и особенно путем вакуум-процессов (извлечение жира без доступа к нему воздуха во время варки) бесспорны. В Индии с давних времен акулий печеночный жир употребляют как медицинский.

В работе Мак Коллюм и Саймонде даны материалы по действию рыбьего жира на животных, страдающих рахитом. Для этого в течение определенного срока молодым животным назначалась диэта, состоящая из пищи, лишенной антирахитического витамина, чем вызывалось искусственно заболевание рахитом; период применения такой диэты называется подготовительным. Некоторые данные этого опыта, авторитетно подтверждающие лечебные свойства акульего печеночного жира, приведены в таблице на стр. 27.

Приведенные в таблице результаты опытов совершенно отчетливо относят акулий жир к группе весьма активных по антирахитическим свойствам жиров. Он весьма мало отличается по активности от высоких сортов трескового жира и несравненно выше сливочного масла и любого из растительных жиров.

Об'яснение наличия значительного количества витаминов в жирах морских рыб находят в следующем обстоятельстве: богатейшим на земном шаре источником витаминов, имеющих в своем составе иодистые соединения, являются морские водо-

Вид жира	Дача (в %)	Число дней подготовительного периода	Число дней дачи масла	Число животных	Результаты
Тресковый жир. . . .	0,2	70	5	1	Резкая форма рахита, слабые следы кальция в скелете.
„ „ . . .	0,4	70	5	1	Резкий рахит, выздоровления не заметно.
„ „ . . .	0,6	70	5	1	Начало выздоровления.
„ „ . . .	2	49	5	3	Рахит излечивается.
„ „ . . .	2	25	6	2	
Тресковый жир, подвергнутый окислению в течение 12 час.	2	28	11	3	Рахит начинает излечиваться.
То же в течение 20 час.	2	29	10	3	„ „
Жир акулы	2	34	11	3	Заметное улучшение.
То же	2	30	6	2	Выздоровление быстро подвигается.
То же	2	30	10	4	То же.
Сливочное масло . . .	30	21	14	2	Начало выздоровления.
Кокосовое „ . . .	20	24	15	5	Слабый намек на выздоровление.

росли. Питание трески и акулы, типичных морских хищников, составляют мелкие и средние морские рыбы, питающиеся непосредственно или посредственно (через беспозвоночных животных) морскими водорослями.

Основное употребление акулового печеночного жира—промышленное—для кожевенного производства (процесс замшевания и др.) в чистом виде или в смеси с тресковым жиром.

Свойство окисляться и подсыхать, хотя менее активное, чем у некоторых растительных масел, дает возможность применять акуловый жир в смеси с льняным или другим маслом, близким ему по свойству, при изготовлении промасленной ткани, главным образом брезентов, различных натирающих составов (сапожная мазь и др.) на закалку стали, мыловарение низших сортов мыла, главным образом так называемого зеленого.

Туземцы на островах и по побережью Индийского океана охотно употребляют в пищу акуловый жир, обычно в сыром виде с салатом. При горении в лампах акуловый жир дает светлое, не коптящее и необугливающее в фитиле пламя, им же пользуются иногда в качестве смазки для судовых моторов. Акуловый жир представляет также весьма ценный материал для приготовления твердого жира для мыловарения путем гидрогенизации.

Мы не будем останавливаться подробно на свойствах рыбьего жира, кроме тех, отчетливое понимание которых необходимо для сравнительного анализа различных способов извлечения рыбьего жира из акульей печени. Ряд авторов указывает

на относительную трудность извлечения жира из печени акулы, сравнительно с той же операцией с печенью тресковых. Препятствуют быстрому разделению жира и др. составных частей печени обилие в последних клейких студнеобразующих веществ. Этим об'ясняется в значительной степени слабые размеры, которые приняла промышленность в изготовлении медицинского акулового жира; в приготовлении медицинского жира большое значение имеет скорость извлечения жира и возможная легкость его отделения от воды и органических веществ иных, кроме жиров.

Жиры являются в основной своей части соединением глицерина и различных жирных кислот. Каждая молекула глицерина присоединяет три частицы жирных кислот.

Состав жирных кислот определяет в основном характер жиров.

Жирные кислоты представляют соединение типа

$$C_n\ H_{2n} - 2_m\ O_2,—$$

иначе говоря, некоторое число частиц углерода в соединении с двойным количеством частиц водорода, иногда уменьшенном, без изменения числа частиц углерода на несколько пар частиц водорода, и двумя частицами кислорода.

Основные свойства жиров определяются величиной числа „*n*"; чем больше эта величина, тем тяжелее молекула жирной кислоты и тем выше температура плавления жира.

Величина числа „m" определяет степень ненасыщенности жирной кислоты и весьма сильно влияет на свойство жира.

Во всяких жирах животного и растительного происхождения есть жирные кислоты—пальмитиновая и стеариновая. Формула пальмитиновой кислоты $C_{16}H_{32}O_2$. Показатель „n" в этой кислоте равен 0, также как и в кислоте стеариновой $C_{18}H_{36}O_2$. Обе эти кислоты—предельные с высоким молекулярным весом.

Точка плавления пальмитиновой кислоты плюс 62° Ц стеариновой плюс 69,2° Ц, т. е. обе эти кислоты при обычной температуре имеют твердую консистенцию.

Жирные кислоты с меньшим молекулярным весом имеют точки плавления значительно ниже; как каприновая кислота $C_8H_{16}O_2$ застывает уже при + 12° Ц, а битириновая при $C_4H_8O_2$ при + 19° Ц. Триглицириды жирных кислот (жиры) разделяют химические свойства кислот, но точка плавления жиров недостаточно отчетлива, поэтому определяют для обозначения свойства жира точки плавления входящих в его состав жирных кислот.

Перечисленные жирные кислоты принадлежат к группе насыщенных жирных кислот (показатель „m" формулы равен 0). Эти кислоты обычно сопровождаются не насыщенными кислотами, которые особенно сильно представлены в жирах водных животных. Важнейшая из ненасыщенных кислот — олеиновая формулы $C_{18}H_{34}O_2$ (показатель „m" равен 1), по числу частиц углерода соответствует стеариновой кислоте, и ее молекулярный вес весьма близок к таковому стеариновой кислоты, но точка

затвердевания уже плюс 4° Ц, а точка начала плавления плюс 14° Ц, вместо плюс 69,2° Ц для стеариновой кислоты.

В состав жиров водных животных входит также ряд других сильно ненасыщенных жиров. Присутствию клупанадоновой кислоты (формула $C_{22}H_{34}O_2$ с показателем „m", равным 5) жиры водных животных обязаны своим специфическим запахом и способностью подсыхать.

Несмотря на высокий молекулярный вес, эта кислота сгущается с большим трудом и только при температуре — 78° Ц принимает консистенцию вазелина.

От действия различных факторов как физико-химических (свет, кислород и влага воздуха, нагревание под давлением в присутствии воды), так и ферментативных (липазы, диастазы, выделяемые органами высших животных, включая самих рыб, микробами и грибками плесени) жиры разлагаются на глицерин и жирные кислоты с присоединением частиц воды.

Количество свободных жирных кислот, отделенных от глицерина, в значительной степени определяет качество жира, особенно печеночного медицинского.

Показатель кислотности выражается в миллиграммах едкого калия на один грамм жира.

Этот показатель отражает в себе как процесс изготовления жира, так и степень и своевременность его очистки и последующие условия упаковки и хранения. Если жир был обработан при невысокой температуре, при невысоком давлении, был хорошо обезвожен и очищен от органических примесей, остатка разрушенных нежировых тканей печени, хранился в хорошей таре без доступа света и воздуха, показатель кислотности (количества свободных жирных кислот) будет минимальный. Нарушение же этих основных требований, предъявляемых к рациональному технологическому процессу и правильному хранению, резко повышает этот показатель.

Ненасыщенные жирные кислоты имеют способность связывать частицы иода, брома, кислорода, водорода и ряда других элементов; этим свойством пользуются для определения количества ненасыщенных кислот и степени их ненасыщенности.

Ненасыщенные кислоты значительно более химически активны, чем кислоты насыщенные,—следовательно при наличии благоприятствующих тому факторов легче изменяются, чем насыщенные кислоты.

Показателем является в этом случае количество иода в граммах, которое может быть присоединено к 100 г жира (иодное число).

В определении свойств рыбьих жиров величина иодного числа имеет особо важное значение и во многих случаях предопределяет направление промышленного использования жиров. Жиры из печени акул имеют особо повышенное иодное число, которое затрудняет использование этих жиров на мыловарение без предварительной гидрогенизации, но облегчает направление их на производство красок и непромокаемых тканей.

Особое значение для характеристики жиров водных животных имеет проба бромом, дающая точные показания о количестве сильно ненасыщенных жирных кислот (ряда клупанодоновой) и углеводородов.

В порядке справки приведем некоторые указания о ненасыщенности различных жиров водных животных по определению Тойяма и Сумиа.

Жиры	Жирные кислоты, сильно ненасыщенные (в %)	Иодное число
Японская сардина (иваси)	34,1	340
Китовый калифорнийский	26,3	318
Жир из печени акулы	32,0	356
Тресковый жир	23,4	333

Иодное число определялось на отделенных жирных кислотах.

Жирные кислоты обладают способностью образовывать, присоединяя щелочи (калий, натрий и др.) растворимые в воде к в спирах мыла. Для определения общего количества жирных кислот в жиру применяют показатель омыления, выражаемый количеством миллиграммов едкого калия на один грамм жира.

Имея показатель омыления, можно путем расчета получить количество неомыляемых веществ, т. е. веществ иного состава, чем триглицириды жирных кислот и свободные жирные кислоты. Количество неомыляемых веществ имеет особое значение для печеночного жира акул, у которых для некоторых пород содержание сквалена, сильно непредельного углеводорода, весьма значительно.

Для рыбьих жиров имеет особое значение показатель окисления. Этот показатель выражается также в миллиграммах едкого калия и указывает количество жирных непредельных кислот, подвергшихся окислению, путем добавления частицы OH (результат распада воды H_2O равно $H' + (OH)'$).

Окисление весьма отрицательно отзывается на лечебных свойствах медицинских печеночных рыбьих жиров, но часто проделывается путем специальной процедуры с жирами, особенно печеночными, предназначенными для обработки кож.

В печеночных жирах, особенно медицинских, имеет значение количество твердых жирных кислот, заключающихся в жиру. Процесс определения количества стеарина (смесь твердых глицеридов, стеарина и пальмитина) долог и кропотлив. Обычно ограничиваются установлением температуры, при которой жир начинает мутнеть.

Жиры, предназначенные для медицинских целей, обязательно проходят процесс рафинирования, состоящий в отделении стеарина (в основном смеси стеариновой и пальмитиновой кислот) от прочей массы жира путем пропуска через фильтрпресс или путем центрофугирования предварительно охлажденного жира.

Иногда в зависимости от того, для какого употребления жир предназначен, его выдерживают достаточное время при

той или иной низкой температуре и отмечают ход помутнения.

Кроме химических показателей, в торговом анализе жиров имеют большое значение физические показатели: плотность или удельный вес и показатель преломления.

Для ряда акульих жиров, содержащих в значительном количестве сильно ненасыщенный углеводород сквален, удельный вес сильно понижен против обычного для рыбьих жиров уровня. Показателем преломления очень удобно пользоваться при определении природы жиров.

Кроме жирных кислот и глицерина, жиры содержат еще так называемую неомыляемую часть. Неомыляемые вещества не образуют мыла (щелочной соли жирной кислоты) и этим резко отличаются химически от триглицеридов жирных кислот. Некоторые из акульих жиров образуют совершенно своеобразную группу животных жиров и имеют общий процент неомыляемых веществ в жире до 90%. К такому типу принадлежит печеночный жир одной из японских акул, для которого число омыления падает до 28 вместо обычных 140—185. В этих жирах акуловых рыб до 80% всего количества жира составляет сквален, сильно ненасыщенный углеводород. Нормально печеночный жир не должен заключать в себе более 3 -4% неомыляемых веществ, главным образом холестерина.

Внешние (органолептические) признаки, по которым обычно в торговле различают качество жиров, довольно резко отражают в себе как процесс изготовления жира, так и условие его хранения в виде сырой печени до переработки и в готовом виде. Важнейшие из органолептических признаков следующие: 1) муть, как следствие наличия воды и твердых посторонних примесей, 2) запах, 3) вкус, 4) цвет.

Примесь воды и остатков животного происхождения особенно опасна для сохранности жира, так как возможное содержание в примесях ферментов разлагающих жир в присутствии воды вызывает освобождение путем гидролиза жирных кислот. и последующее их окисление.

Запах рыбьего жира (ворвани)—это запах клупанадоновой кислоты и др. жирных кислот той же серии. Присутствие этой серии кислот свойственно только жирам водных животных и некоторых водных растений. Свободные кислоты пахнут значительно сильнее чем их глицириды, запах становится все сильнее и неприятнее по мере окисления этих сильно непредельных кислот.

Разные рыбьи жиры свежеприготовленные имеют каждый свой специфический запах, но по мере окисления и повышения содержания свободных жирных кислот сильный запах ворвани заглушает и покрывает все прочее.

Вкус имеет значение только для медицинских жиров; в оценке технических жиров вкус во внимание не принимается.

Основным признаком, по которому в торговле рыбьими жирами классифицируют продукт, является цвет жира. В тор-

ховле акуловым печеночным жиром различают следующие сорта (по Фритчу): соломенно-желтый, желто-красный, красный, сырой и рафинированный.

Цвет, а следовательно и ценность акулового жира, зависит от способа его приготовления.

Для сравнения свойств различных жиров приводим серию показателей по различным источникам:

Название жира	Температура в град. Ц.	Удельный вес	Число омыления	Иодное число	Жирные кислоты: точка плавления	Жирные кислоты: точка отвердения	Показатель окисления
Сельдяной . .	+15	0,920—0939	170—194	103—142	30—32	—	—
Тунцевый . . .	15	0,932—0933	185—186	156—199	31	—	22—29
Акуловый . . .	15	0,910—0929	146—183	90—138	—	—	66
Др. акулов.[1] .	15	0,866	28,2	309,0	—	—	10—11
Арктич. акула	15	0,9105-09130	146,1--148,5	111,9	114,9	—	—
Мелк. Арктическая акула .	15	0,9303	225	—	—	—	—
Собачья акула[2]	15	0,9179	169,7	142,7	—	—	—
Скатовый . . .	15	0,931	185—186	157,0	—	—	10—11
Тресковый . .	15	0,920—938	171—193	135—182	21—25	13—24	19—51
Тюлень	15	0,924—0930	178—196	118—160	14—31	13—26	25—34

Способы извлечения жира из печени сводятся к следующим:

1) выгнаивание, 2) вытапливание солнечным теплом, 3) вытапливание на голом огне с добавлением или без добавления воды, в водяной бане, в паровой бане, путем пропускания пара через мелконарезанную печень с последующим отделением жира отстаиванием, 4) те же способы с отделением жира центрофугированием и прессованием, 5) отделение жира центрофугированием или прессованием от протертой массы, обработанной раствором нейтральной соли (например сернокислым натрием). Последний способ впервые описан в иностранной прессе весной 1931 г.

Из всех известных печеней рыб печень акулы богаче всех жиром. По материалам Фритча из акульей печени получают от 60 до 80% жира от веса печени, из трескозой печени—40%, из печени ската—20—25% и из печени налима—около 10%.

Вытапливание жира из печени акулы сильно загрудняется, как говорилось выше, обилием студнеобразующих белковых соединений в печени этих рыб.

При кустарной обработке печени на жир в жарких странах часто просто, сделав на печени несколько надрезов, вывеш

[1] Японская акула Squalus mitsukurii; в числе 85% неомыляемых веществ 79% занимает сквален сильно непредельный углерод, повышающий также иодное число.

[2] К этому виду принадлежит черноморская и малая полярная акула.

вают ее на солнечном месте и собирают вытекающий жир. Процент выхода жира при этом способе конечно ничтожен. Качество первых порций вполне удовлетворительное, но последующие выходы прогрессивно ухудшаются: количество свободных кислот под действием ферментов, имеющихся в печени, все время увеличивается, окисление сильно непредельных кислот под влиянием кислорода воздуха и прогоркание от солнечного света и воздуха весьма значительно понижают качество жира. Вторым способом, который имел особо широкое применение в Норвегии в XIX веке для изготовления трескового медицинского жира, следует считать выгнаивание.

Фритч так описывает процесс выгнаивания трескового медицинского жира: тресковая печень складывается в бочки с продырявленным днищем и оставляется для ферментации (гниения). По мере разрушения оболочек клеток жир стекает через отверстия бочки. Остаток прессуется. Естественно, что качество жира ухудшается по мере развития процесса гниения в печени. Этот способ имел особое развитие в то время, когда в фармацевтике считали, что лучшее лечебное действие имеет жир темный и с сильным запахом ворвани, а в промышленном применении не различали сортов жира. В настоящее время этот способ повсеместно оставлен, для жира из акульей печени применение его особенно нежелательно, так как запах последнего много сильнее, чем запах трескового жира и выгнаивание идет дольше.

У нас на Севере, а также у туземцев бассейна Индийского океана для отделения жира из печени употребляется способ вытапливания на голом огне в железном или чугунном котле. Вытапливание производится без добавления воды или с добавлением воды в котел. В первом случае происходит пригорание жира, что связано со значительными количественными потерями и потемнением жира. При нагревании с доступом воздуха медленное сгорание жиров с выделением углекислоты начинается уже при +116°Ц и значительно усиливается при +130—+140°Ц. При этом способе жир получается крайне низкого качества и потеря его как от сгорания, так и в шкваре превышает 50% общего количества жира, имеющегося в сырье. Вытапливание в котле с водой дает лучший продукт, но процесс значительно более кропотлив и количественный выход жира не выше, чем при вытапливании без воды. Пригорание у стенок котла, повышение количества свободных жирных кислот, а также окисление непредельных кислот от длительного контакта с атмосферным воздухом при высокой температуре весьма значительно понижают качество продукта. Эти способы связаны с такими потерями жира в шкваре, от сгорания и настолько понижают качество продукта, что применение их может быть допущено лишь в самых крайних случаях, когда нет возможности оборудовать дело иначе.

Лучший из способов, которым следует пользоваться в кустарной обстановке, когда нет возможности получить спе-

циальную аппаратуру, это—вытопка в водяной бане. В этом случае котел с нарезанной печенью вставляется во второй котел, большего размера таким образом, чтобы между котлами было свободное пространство. Во внешний котел наливается вода и прибор нагревается огнем. В этом случае продукт получается лучшего качества, вследствие отсутствия пригорания, и выход несколько повышается. При всех способах кустарного вытапливания, особенно при первом и третьем, весьма важно тщательно и беспрерывно помешивать массу в котле для ослабления пригорания (при первом способе) и для большей равномерности прогревания массы (при обоих способах). Даже в обстановке кустарной обработки для повышения выхода жира следует прессовать шквару („граксу").

В Шотландии добывают печеночный жир следующим способом: очищенную и разрезанную на куски свежую печень помещают в железные котлы и нагревают до 80—90° Ц. Масса, беспрерывно помешиваемая, принимает тестообразную консистенцию. Еще горячую массу загружают в большие холщевые мешки. Первые порции жира, вытекающие из мешков без прессования, дают светлый, лучшего качества, продукт. Под прессом вытекают следующие порции жира уже второго сорта.

Любопытное сообщение о нововведении в области извлечения жира из печени описано в мартовском номере 1931 г. французского журнала „Пеш Маритим".

Свежую рыбью печень тщательно растирают до тестообразной консистенции. Полученную массу тщательно перемешивают с порошком какой-либо нейтральной соли (например сернокислым натрием). Соли берут от 10 до 30% от веса печени, в зависимости от качества печени и способа, которым затем будут отделять жир от массы.

Полученную массу, не подвергая никакой термической обработке, центрофугируют или прессуют.

При центрофугировании получают лучший жир и больший выход при меньшей (около 10% по весу) дозировки соли. Те же результаты получают от пропуска массы через фильтр-пресс, но в этом случае дозировка соли должна быть повышена до 30% и выход жира понижается.

Этот способ должен быть теперь же прозерен в промысловой обстановке и в случае удачного результата опыта неминуемо получит широкое распространение, так как он представляет крупное преимущество, особенно в части отказа от нагревания жира и быстроты отделения жира от печени. В этом случае обеспечивается весьма низкое кислотное число и чистота жира. Отделение стеарина при этом способе производится обычным приемом (см. ниже).

Из промышленных способов добывания печеночных жиров в Норвегии следует указать два процесса и соответственно две аппаратуры.

Лафотенский способ

Отборную здоровую печень (мягкую) кремового оттенка, не твердую и без пятен тщательно моют, освобождают от пленки, режут на куски и помещают в котел с двойным дном, обогреваемый паром. Всплывающий жир снимают в несколько приемов. Первые порции дают белый жир, который считают в медицине наиболее активным. Шквару помещают в мешки, откуда вытекает жир несколько более окрашенный, чем первая фракция. Этот жир либо подмешивают к первому, либо сливают отдельно, как технический жир. Шквару снова нагревают и получают затем прессованием жир, темный до темно-коричневого, имеющий только техническое применение.

Финмаркенский способ

Печень разваривают прямым действием пара, в закрытом, конической формы, котле. Через крышку проходит паропровод, погружаемый до дна котла. Проваривание производят в несколько приемов, давая каждый раз жиру всплыть, счерпывают его и снова пропускают пар. Последние фракции дают только технический жир.

В последнее время для улучшения выхода жира и улучшения его качества применяют для разрыва жиросодержащих клеток относительно низкие температуры, но под пониженным давлением в вакуум-аппаратах. Схемы установок этого типа описаны ниже.

В порядке документации следует упомянуть об электролитическом способе выделения жира из печени без нагревания (процесс Роджерса и Бенета), от которого ожидали многого десяток лет тому назад. Было предложено пропускать через особый электролитический аппарат беспрерывного действия растертую и смешанную с горячим рассолом печень. Ток вызывал разрыв жиросодержащих клеток и выделение жира. Получаемая эмульсия пропускалась для отделения жира через центрофугу. Способ этот, насколько известно, не получил промышленного применения.

В применении к акульему промыслу на Мадагаскаре, а также к тресковому промыслу на Нью-Фаундленде описывают новый способ Иньета, дающий, по литературным сведениям, до 95% всего жира, содержащегося в печени. Этот способ применим также и для обработки богатых жиром отходов, с получением жира и муки, и заслуживает особого внимания.

Печень очень тонко перемалывается в специальном приборе (см. рис. 1), затем подвергается в особом горизонтальном котле с автоматической мешалкой быстрой обработке паром, который дополняет действия перемола и дает однородную полужидкую массу [1]. Эта масса поступает в центрофугу

[1]) По другим источникам в прибор впрыскивается морская вода температурой около + 45°Ц., обладающая способностью растворять белковые оболочки жиросодержащих клеток.

Иньета, которая отделяет твердые частицы от жировой эмульсии. Жировая эмульсия поступает далее в суперцентрофугу, делающую 15 тыс. и выше оборотов в минуту, где происходит отделение жира от воды. Жир получается практически безводный и вполне чистый. Если этот способ (двойного центрофугирования) применять для трактовки прессовой жидкости в утильустановках американского типа, то, по данным американской прессы, значительно повышается выход жира и увеличивается выход высококачественной муки, теряющейся обычно в прессовых соках. Это дополнительное количество муки доходит до 10% обычного выхода и позволяет тщательнее проваривать массу перед и во время прессовки.

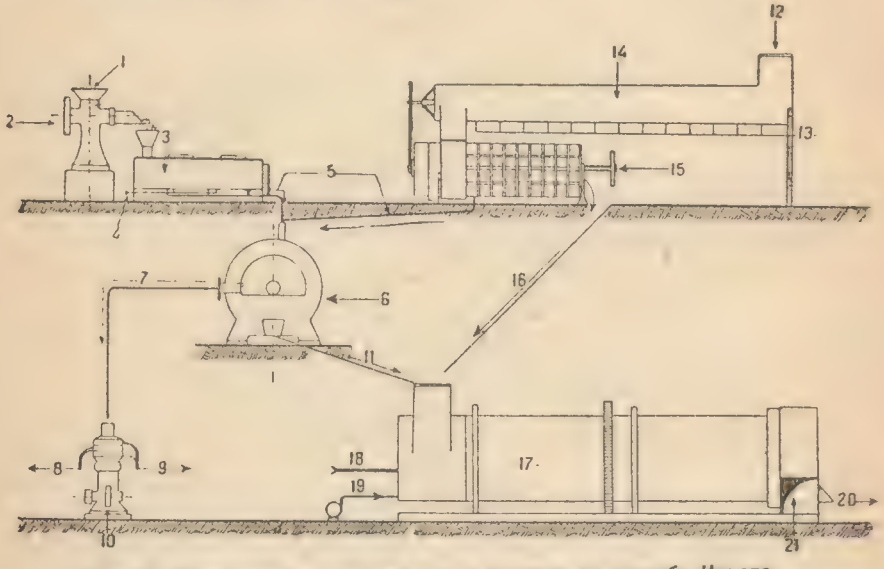


Рис. 1. Обработка печени и жирных отходов по способу Иньета.

1. Поступление сырья. 2. Машинка для размола. 3. Аппарат для быстрой обработки паром. (паровзрыватель). 4 Пар. 5. Жировая эмульсия с обрывками клеток. 6. Центроцуга Иньета 7. Жировая эмульсия. 8. Жир медицинский или промышленный. 9. Воды. 10. Суперцентрофуга Иньета. 11. Обрывки клеток. 12. Поступление сырья. 13. Горячая вода и пар. 14. Котел для варки. 15. Пресс. 16. Твердая часть. 17. Сушилка. 18. Пар. 19. Мазут. 20. Выход муки на помол. 21. Противарок газов и паров.

Кроме того при применении метода Иньета есть возможность высушивать и экстрагировать твердый остаток (рис. 1).

Есть три механических способа отделения жира после варки или иной подготовки печеночной массы:

1) отстаивание или декантация,
2) прессование и
3) центрофугирование.

Кроме того есть еще и четвертый способ химического экстрагирования.

Каждый из них может быть применен в зависимости от свойств сырья, обстановки и наличной аппаратуры. Наибольший выход жира дает экстракция. Экстракцию производят бензином

или трихлорэиленом. Последний растворитель не горюч, что делает его применение значительно более безопасным, чем применение бензина.

К неудобствам этого способа относится необходимость высушивания сырья перед экстрагированием, так как иначе растворитель смешивается с влагой и трудно отделяется. Трудность высушивания жирной шквары от печени вареной в котле или в автоклаве затрудняет экстрагирование остатков. Поэтому в печеночной шкваре экстрагирование доселе не применялось, почему описание аппаратуры опускаем. Удачные опыты высушивания и экстрагирования печеночной шквары были произведены в 1931 г. на Мурмане Гоином.

Неудобство отстаивания,—способа, обычно применяемого в кустарной и полукустарной обстановке,—заключается в длительном соприкосновении нагретого жира с воздухом, водой и органическими остатками, содержащими обычно ферменты, разлагающие жиры, а также в громоздкости отстойных чанов или бочек. Прессование обычно предшествует отстаиванию,—следовательно имеет те же недостатки, что и простое отстаивание. Масса после прессовки может быть экстрагирована, но лишь предварительно высушенная.

Значительное преимущество представляет центрофугирование, вытесняющее быстро отстаивание и дающее весьма ценное дополнение к прессовке. Преимущество этого способа чрезвычайно значительно: огромная экономия времени и рабочей силы, значительное уменьшение громоздкости оборудования, в особенности в сравнении с отстаиванием, улучшение качества жира и увеличение его выхода и возможность использования муки, пропадавшей обычно в прессовой жидкости или отваре. Даже в применении к обычным способам кустарной варки центрофугирование дает значительные преимущества.

Все это надо учесть, в особенности нам, в период великой стройки, когда огромные суммы, вкладываемые в оборудование промышленности, должны быть использованы с учетом последних достижений техники.

Значительные услуги вероятно окажет центрофугирование при приготовлении жиров на борту тралерщиков.

Малый об'ем, занимаемый аппаратурой, простота действия, быстрота работы и экономия рабочей силы обеспечивают как хозяйственную целесообразность применения центрофугирования, так и увеличение количества и повышение качества выхода жира. Сопоставление всех описанных способов добычи жира из печени рыб позволит сделать выводы и предопределить направление работы технической и зобретательской мысли в улучшении методики процесса.

Лучшим жиром как для медицинских целей, так и технических, а также лучше поддающимся хранению, является жир с наименьшим количеством свободных жирных кислот, с наименьшим количеством окислившихся ненасыщенных жирных кислот и др. продуктов разложения жиров, наилучше обезвожен-

ный и очищенный от посторонних органических и неорганических примесей. Кроме этих качественных показателей необходимо достичь максимального извлечения из печени содержащегося в ней жира и тем уменьшить потерю жира в шкваре.

С этой точки зрения должны быть решительно откинуты способы вымаивания и варки на голом огне, сопровождающиеся значительными потерями как количественными, так и качественными. Некоторый прогресс представляет обработка паром и нагревание в водяной бане; чем к меньшему промежутку времени сведено нагревание и чем ниже его температура, тем лучшего качества получается продукт.

Еще большее значение имеет длительность соприкосновения нагретого и неочищенного жира с атмосферным воздухом. С этой точки зрения отстаивание (декантация) является наименее приемлемой, так как при быстрой декантации неизбежно получается нестойкий вследствие загрязнения и присутствия воды, продукт, а при длительном отстаивании ухудшение качества происходит во время самого процесса декантации.

С этой точки зрения лучшим способом является перемол клеток без длительного нагревания и последующее их центрофугирование. Немедленное центрофугирование, очищающее жир от органических примесей и воды, обеспечит увеличенный выход и повышенное качество.

Несложная аппаратура для центрофугирования должна быть на всех прессовых утильустановках, тральщиках и др. пунктах переработки жиров из печени и иных, богатых жиром, отходов.

Принцип устройства аппаратуры и техника самой операции сводится к следующему: работают две центрофуги с различными скоростями. Первая, куда поступает размолотая печеночная масса, работает как „очиститель“, т.-е. отделяет твердые частицы от жидкости, жировой эмульсии; вторая—„отделитель“—разделяет две жидкости настолько хорошо, что жир из эмульсии получается практически обезвоженным.

К рыбьим жирам применяются два основных типа центрофуг. Первый тип сконструирован по типу всем известных молочных сепараторов. Он состоит из невысокого цилиндра, вращающегося с угловой скоростью в 5—10 тыс. оборотов в минуту.

Поступающая через отверстие вверху жидкость распределяется согласно своему удельному весу: твердые частицы по внешним стенкам цилиндра, жировая эмульсия в центре, причем жировые частицы сосредоточиваются в средней части у оси цилиндра. Специальное приспособление собирает особо и запразляет в отводные краны каждый жидкий слой, а также дает возможность легко вынимать твердые частицы с периферии цилиндра. Для ускорения и улучшения действия аппарата, его верхней и нижней части придают вид усеченных конусов, обращенных вершинами кверху, а в самый цилиндр вставляют систему конических тарелок, разделенных узкими лезвиеобразными щелями. Эти диски ускоряют и облегчают разделение жидкости и отделение

твердых частей, а также поляризуют слои жидкости, мешая их обратному смешиванию. Если аппарат хорошо отрегулирован и подаваемая смесь постоянна по составу, то действие аппарата вполне равномерно и очень быстро.

К этому типу относится сепаратор Деляваля, суперцентрофуга Иньега. В аппаратах второго типа применяется центробежная сила гораздо большая. Суперцентрофуга Шарплеса построена в виде вертикального высокого цилиндра малого диаметра, вращающегося с угловой скоростью от 15 до 20 тыс. оборотов в минуту. Эта скорость — самая высокая, которая практически применялась до сих пор. Жидкая смесь вводится под давлением снизу через полую втулку в виде струи, которая разбивается отражателем, укрепленным в цилиндре. Жидкость движется затем снизу вверх, выстилая нижнюю часть цилиндра, и подвергается в течение своего передвижения вверх по цилиндру действию огромной центробежной силы. В верхней части цилиндра жидкости разделяются по плотности и собираются особыми приемниками таким же порядком, как и в предыдущей системе. Твердые частицы оседают от низу кверху сообразно удельному весу и размерам. В течение времени, когда жидкость подвергается действию центробежной силы, относительно продолжительное оседание этих твердых частиц происходит достаточно полно, и жидкости выходят совершенно очищенные.

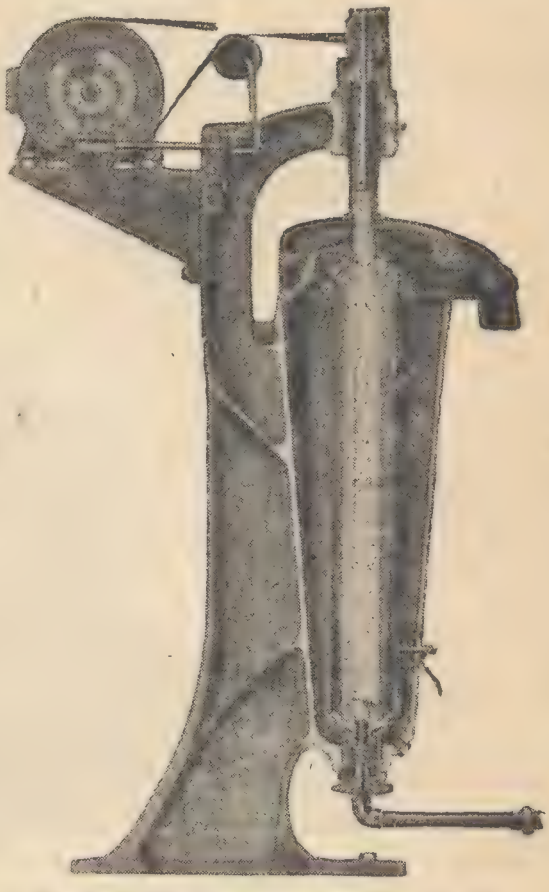


Рис. 2. Суперцентрофуга Шарплеса (разрез).

Центрофуги того или другого типа могут быть применяемы и как очистители, и как отделители. По последним сведениям, в новейших центрофугах применяется автоматическая очистка цилиндров от твердых частиц без остановки аппарата.

Крайне трудно удалить из жира полностью воду путем простого отстаивания. Между тем присутствие воды крайне плохо отзывается на стойкости жира при хранении. В САСШ применяют для обезвоживания жира нагревание до температуры кипения воды; это нагревание должно быть кратким, чтобы не ухудшить внешний вид жира.

Выделенный и обезвоженный рыбий жир подвергается очистке и рафинированию. Если хотят получить медицинский жир, очистка должна следовать по возможности немедленно за получением жира. Советские правила не допускают к употребле-

Рис. 3. Сепаратор Делявля (внешний вид).

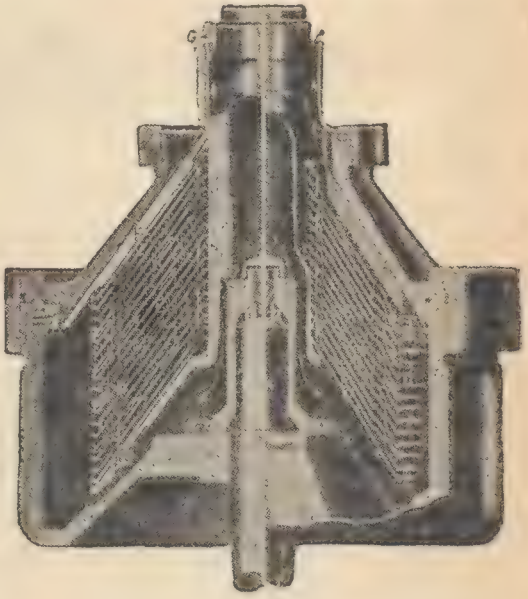


Рис. 4. То же—разрез цилиндра.

нию для лечебных целей жир, содержащий более 4% свободных жирных кислот. Применение обесцвечивания жира через костный уголь допустимо для медицинских жиров лишь в том случае, если операция производится быстро, отбелка перекисью водорода для медицинского жира недопустима вовсе. Точно также для медицинского жира недопустимы какие бы то ни были приемы нейтрализации свободных жирных кислот.

Основной операцией в рафинировании жиров является отделение „стеарина". Стеарином называют смесь триглицеридов пальмитиновой и стеариновой кислот. Из'ятие большей или меньшей части стеарина может и не производиться для промышленных жиров в зависимости от дальнейшего назначения жира, для медицинских жиров обязательно; для всех случаев, когда

жир далее подвергается гидрогенизации, отделения стеарина не производят, если же жир идет на кожевенное производство или на приготовление красок, то удаление стеарина желательно, а иногда и необходимо.

Удаление стеарина производят пропусканием через фильтр-пресс или центрофугированием предварительно охлажденного жира. Твердо установленной температуры для всех случаев не применяется. Следует твердо помнить, что если необходимо, чтобы жир оставался прозрачным при какой-то определенной температуре, охлаждение следует производить на один-два градуса ниже этой температуры. Для жира, идущего на нужды кожевенной промышленности, требуют обычно прозрачности при 5°Ц.

Если жир не подвергается отфильтровыванию стеарина, его все же необходимо фильтровать для удаления всяких загрязнений неорганических и органических. Последние особенно опасны для стойкости жира при хранении. Фильтрацию производят на кустарных и полукустарных установках через холщевые или фетровые мешочки, на заводских установках через фильтр-прессы. Когда обычные прессы забиваются или пропускают мелкие частицы, рекомендуют применять инфузорную землю, асбестовый порошок или сукновальную глину. Для получения особо очищенных жиров в последнее время предложено применять особый ультрафильтр, надеваемый на обыкновенный фильтр-пресс. Этот ультрафильтр заменяет ткань фильтр-пресса полупроницаемой мембраной, сделанной на базе целлюлоида. Ультрафильтр отделяет не только самые тонкие механические примеси, но и коллоидальные растворы. К промышленным жирам этот способ пока не применялся.

Акулий жир, как и прочие рыбьи жиры, подвергается различным, в зависимости от дальнейшего промышленного применения, способам обработки. Из этих способов следует упомянуть главнейшие: гидрогенизацию, превращающую жидкие жиры в твердые, оксидацию, повышающую плотность и вязкость жиров и ряд других операций, имеющих целью обработать и изменить ненасыщенные кислоты рыбьих жиров для различных промышленных целей. В этой работе мы ограничимся описанием процессов, которые приходится производить в промысловой обстановке, описание же промышленных способов и аппаратуры по дальнейшей переработке жиров читатель найдет в технической литературе по жировой промышленности. Мы же здесь остановимся лишь на технологической схеме основных процессов.

Гидрогенизация. В ненасыщенных жирных кислотах, как видно из их химических формул, недостает в каждой молекуле одной или нескольких пар частиц водорода. Равновесие частиц поддерживается при помощи двойных связей менее надежно и прочно, чем это происходит в насыщенных жирах. Гидрогенизацией вводят насильственно на место двойных связей частицы водорода и тем превращают ненасыщенные жиры в насыщенные. Для этого через нагретый жир пропускают во-

дород. Для ускорения операции в жир добавляют никель в порошке. Ход процесса легко проследить по изменению иодного числа, показывающего количество и степень ненасыщенности жирных кислот.

Приводим пример гидрогенизации селедочного жира:

Иодное число

До начала процесса	137
Через 1 час	99,6
„ 2 „	84,7
„ 3 „	78,8
„ 4 „	74,6
„ 5 „	68,8
„ 6 „	67,1
„ 7 „	65,8
„ 8 „	65,8

Соответственно понижению иодного числа повышается точка плавления, жиры твердеют, теряют специфический запах.

Соответствие этих двух показателей можно иллюстрировать следующими цифрами:

Иодное число

	Начальное	После обработки	Точка плавления после обработки
Тресковый жир	178	48,5	48,5
Сельдевый „	137	65,8	35,2
Китовый „	161	40,5	45,5

Гидрогенизированные, твердые при обычной тепературе, жиры находят применение в мыловарении в производстве стеариновых свечей, в текстильной промышленности и за последнее время в производстве пищевого маргарина; рыбьи жиры хорошо гидрогенизированные теряют рыбный вкус и запах.

Суфляж или окисление. Особо важно для акульих жиров. Процесс состоит во внедрении на место двойных связей ненасыщенных кислот молекул кислорода. Эта операция производится путем продувания через предварительно нагретый жир воздуха в мелких сильно разделенных струйках. Продувание производят до тех пор, пока вязкость жира не повысится значительно. К этому моменту жир лишь частично окислен и дальнейшее окисление и подсыхание происходит уже значительно быстрее и легче, чем в необработанных жирах. Окисленные жиры легче образуют эмульсию, чем неокисленные. Окисленные жиры находят применение в кожевенном деле, текстильном и производстве красок. Физические изменения жиров при продувании мало изучены. Томсон указывает, что акулий печеночный жир, подвергнутый продуванию при 115° Ц, повысил вязкость от 50 до 1800, плотность от 0,914 до 0,992, иодное число упало с 130,32 до 54,82, показатель неомыляемых упал с 15,64 до 10,02, что может быть об'яснено лишь окислением спиртов в жирные кислоты. Количество свободных жирных кислот и летучих кислот увеличивается, содержание сильноненасыщенных жирных

кислот падает до нуля. Точка плавления изменяется слабо и не всегда в сторону повышения ее.

Меньшее промышленное значение для акульего жира имеет полимеризация, производимая нагреванием от 250 до 300°Ц. Из прочих способов обработки наибольшее значение для акульих жиров имеет сульфонирование. Обычно рыбьи жиры дают с концентрированной серной кислотой очень бурные реакции с сильным выделением тепла и яркими цветами, переходящими быстро в темно-коричневые и даже почти черные. Однако особыми манипуляциями, хранимыми в секрете, получают при помощи сульфонирования так называемые „растворимые жиры" с весьма повышенной способностью давать эмульсии. Сульфонированные жиры находят применение в текстильной и кожевенной промышленности. При помощи крекинговых процессов и бергинизации из рыбьих жиров получают вещества типа синтетической нефти.

За последнее пятилетие произошли большие изменения в промышленности обесцвечивания, сгущения и удаления запахов путем действия непосредственно на отдельные жирные кислоты (способ Энгельгардта). Этот метод значительно проще по аппаратуре, чем гидрогенизация, дает продукты лучшего качества даже из таких жиров, из которых гидрогенизацией не удается получить удовлетворительного для целей мыловарения жира. Кроме того при этом процессе используются глицерин и ряд других побочных продуктов. Самый процесс получил широкое промышленное применение, но его детали, особенно в части применяемых катализаторов, держатся в секрете. Выработку твердых жирных кислот по этому способу можно производить даже из самых низкосортных рыбьих жиров и продукт получается без рыбного запаха и вполне стойкий, рыбный запах не возвращается даже после нескольких лет хранения. Таким образом возможности применения рыбных жиров в технике по мере разработки новых методов неограниченно расширяются и в хозяйственных условиях советской республики все новые и новые типы и сорта жиров водных животных найдут себе применение в существующих и новых отраслях промышленности.

7. Съедобные плавники и хрящи акулы

Плавники акулы считаются гастрономическим продуктом и имеют неограниченный сбыт в Китае, по Западному побережью Африки, на Мадагаскаре и других островах Индийского и Тихого океанов. Добыча акульих плавников и теперь еще является в некоторых пунктах китайского побережья основной задачей ловца, не умеющего использовать все прочие части тела акулы.

Немногие статистические данные, которые удалось собрать, дают все же некоторую характеристику хозяйственного значения

этого производства. Япония экспортирует акульих плавников (1923 г.) 408 метротонн на сумму в 600 тыс. иен. Поступление плавников в Сан-Франциско из Мексики и Калифорнии достигает приблизительно 500.000 англ. фунтов. Ввоз акульих плавников в Гонконг достигал в 1921—1922, 1923 годах одного мил-

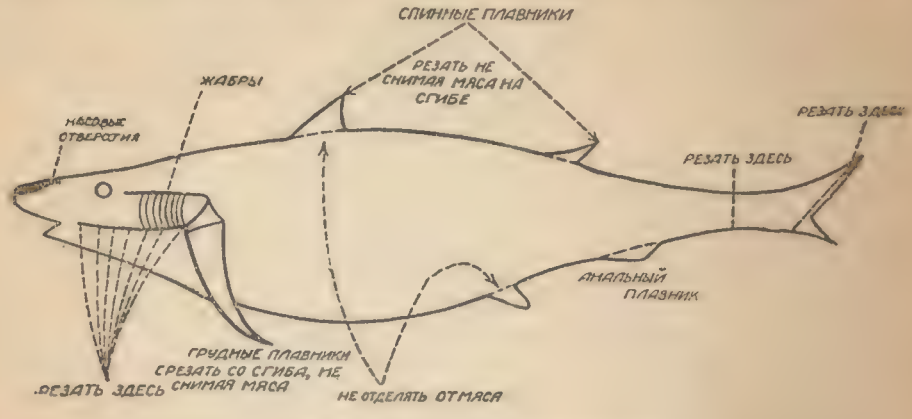


Схема 1. Съемка шкуры и плавников.

лиона долларов золотом. Следовательно речь идет об общем количестве в мировом товарообороте порядка тысяч тонн стоимостью в миллионы долларов.

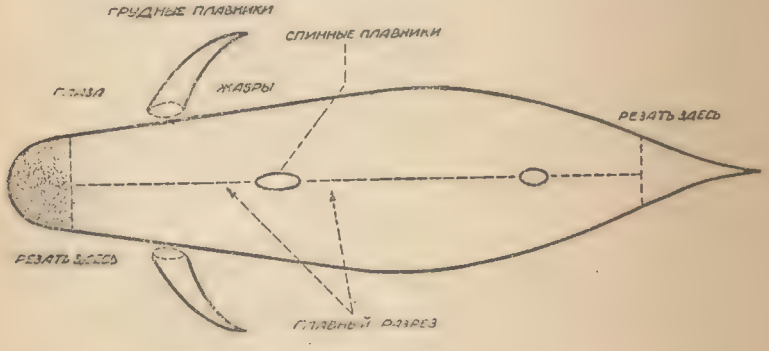


Схема 2.

Плавники пилы-рыбы наиболее ценны. У этой акулы используются все плавники, включая хвостовой и подхвостовой. Меньшую ценность представляют плавники жизородящей акулы. Из нее используют только первый спинной и два грудных плавника, второй спинной используют только в том случае, если он по размерам больше мужской ладони. У этого вида нет подхвостового плавника, хвостовой же и брюшные не имеют спроса.

У большинства прочих видов используют первый и второй спинные, два грудных плавника, хвостовой, брюшные плавники

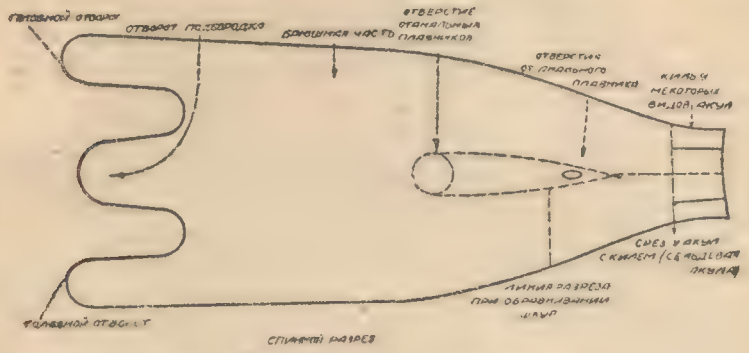


Схема 3. Шкура после снятия с туши.

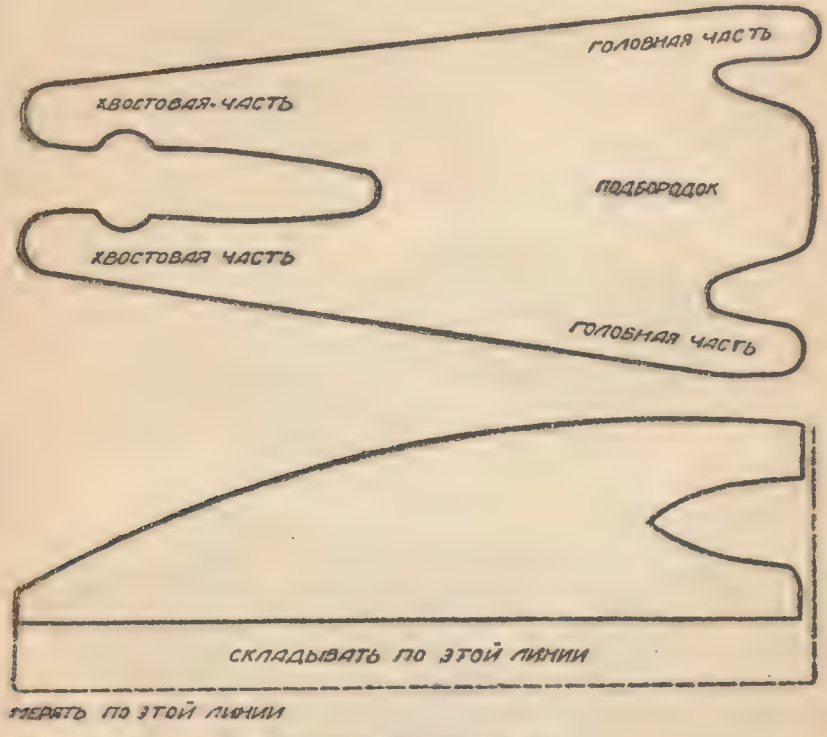


Схема 4. Обрезанная шкура.

так же, как и анальный, заготовляют лишь в том случае, если они достигают размеров мужской ладони.

При хорошей резке на плавниках почти не остается прирезов кожи и мяса. Все же каждый плавник должен быть тщательно осмотрен и все следы мяса и кожи удалены. После тщательной очистки плавники промывают в морской воде и оставляют их мокнуть в морской воде на целую ночь, чтобы облегчить их окончательную очистку. Вполне очищенные и промытые плавники укладывают на сушильные решотки. Обычно эти решотки делают из проволочной сетки и располагают их на высоте 60—80 *см* над уровнем земли. Укладывают плавники плашмя так, чтобы они между собой не соприкасались. Таким образом воздух достигает одновременно обеих сторон плавника. В жарком и сухом климате иногда просто зарывают плавники для сушки в сильно прогретый солнцем песок. Этот способ проще, но обычно предпочитают сушку на решотках.

В течение первых дней сушки следует убирать плавники на ночь и на время дождя в закрытое помещение. Когда плавники несколько подсохнут, роса или небольшой дождь им уже повредить не могут. Если не всегда обязательно убирать слегка подсушенные плавники под крышу в сырую погоду, то совершенно необходимо наблюдать, чтобы плавники не касались один другого, так как в этом случае неизбежна неравномерная сушка, откладывание насекомыми яиц на отсыревшие места и порча плавников.

В сыром климате или в периоды частых дождей желательно делать сушильные решотки переносными или снабжать их с'емными крышками. Сушка продолжается при хороших температурных условиях и солнечной погоде примерно 14 дней. Вполне высушенные плавники тверды, как дерево.

Приведенная инструкция по с'емке и сушке плавников составлена по материалам крупной международной фирмы, специализировавшейся на работе с экзотическими сортами кож. Другой способ, описание которого получено из Владивостока, рекомендует приготовление не пресно-сухих, а солено-вяленых плавников. По этой инструкции при вырезке плавников на одном из концов оставляют кромку кожи размеров, достаточных для того, чтобы покрыть при сушке всю обнаженную от кожи поверхность плавника (срез). Срезанный с выхватом минимума мяса плавник промывается тщательно в морской воде. Промытый плавник нижут на бечевку и солят в течение 72 часов в тузлуке крепостью в 18—20° по Боме. Вяление производят в течение первых трех дней на сквозняке обязательно в тени, прикрывая кромкой кожи, оставленной, как было сказано, на плавнике, место среза с остатками мяса. Довяливание до полной твердости производится на солнце.

„Костяные" шипы, имеющиеся в плавниках нашей мурманской акулы, не представляют ценности и при измерении плавников площадь, занятую ими, не принимают в расчет. Упаковка производится в ящики, выложенные пергаментной бумагой, с круглыми просверленными дырами для доступа воздуха. Емкость ящиков 40—50 *кг* нетто.

Вероятно, первый из описанных способов дает лучший и более стойкий продукт. Есть основания полагать, что посол нужен лишь для предупреждения загнивания кусочков мяса, которые при первом способе после вымачивания в морской воде в течение 10—12 часов удаляются без остатка. Необходимость оставлять кромки кожи, вероятно, для защиты от насекомых все тех же кусочков мяса, может уменьшить полезную площадь шкуры при раскрое.

Дырки от низки также не повысят цены товара. К возможным неудобствам первого способа следует отнести его большую трудоемкость и зависимость от атмосферных условий. Какой из описанных способов окажется лучше в условиях Мурмана и Приморья покажет промышленный и торговый опыт. На Мадагаскаре упаковку производят, обычно, в ящики весом брутто не более 140 *кг*. Нормально составляют партию в следующей пропорции по видам акул (в%):

Плавников живородящей акулы	45
„ пилы рыбы	10
„ прочих видов акул	45

Такой ассортимент расценивался в 1930 г. в оптовой торговле около 1,50 доллара за килограмм нетто. Товар может продаваться и в любом другом ассортименте, но всегда плавники живородящей акулы следует упаковывать отдельно.

В спецификациях указывают отдельно вес плавников по каждой из трех групп: пилы-рыбы, живородящей акулы и прочих видов. Весь комплект плавников каждой рыбы должен быть упакован в одной партии, чтобы покупатель мог точно знать ассортимент плавников.

В Сан-Франциско плавники упаковывают в ящики по 125 *кг*, мелкие же сорта часто пакуют просто в мешки.

Продажные цены зависят от улова и состояния рынка, но как ориентировку можно указать 30—80 долларов за пикуль (63,4 *кг*), в зависимости от размеров и качества.

Фритч указывает на высший сорт 75 амцентов за англ. фунт. Приготовление указанного сорта было в течение долгого времени тяжелой задачей, которая была разрешена лишь путем применения тоннельных сушилок.

„Прозрачные кости", т. е. хрящи, акул также готовят для экспорта в Китай. Головные хрящи, челюсти и хрящи, идущие от основания плавников, проваривают хорошо в воде. до тех пор, пока мясо не начнет хорошо отделяться от костей Проваренные хрящи вымачивают в холодной воде, тщательно снимают мясо, соскабливают известковые наслоения и режут на куски. Очищенные хрящи хорошо моют, еще раз варят и сушат на солнце или в сушилке, если таковая имеется.

Процесс заготовки сушеных хрящей описывается проф. Девилем следующим порядком: после тщательной очистки от мяса и кожи хрящи отмачиваются в воде и обрабатываются (обезжириваются) три дня в известковой воде и затем высушиваются

в сушильных шкафах или сушилках. В этой инструкции весьма ценно на наш взгляд замечание о методе обезжиривания, каковое, вероятно, значительно сократит сушку. Необходимо отметить также, что автор не рекомендует предварительного посола хрящей.

8. Консервирование побочных продуктов и утилизация отходов

В американской мясопромышленности весьма значительную роль играет использование эндокринных желез для приготовления фармацевтических продуктов. Полученные препараты, весьма незначительные по количественному выходу, имеют настолько высокую рыночную ценность, что их стоимость играет исключительно бо́льшую роль в общей калькуляции мясной промышленности. Способы приготовления препаратов из эндокринных желез держатся американскими фирмами в большом секрете и в специальной литературе есть только общие указания на методы препарирования сырья и заготовки его впрок. Никакой рецептуры о выработке из этого сырья дорогих фармацевтических препаратов найти не удалось. В трех различных источниках как литературных, так и неизданных производственных материалах, есть упоминания об использовании эндокринных (внутренней секреции) желез акул для фармацевтических целей.

Вероятно есть возможность использования для упомянутых целей также и железы других крупных рыб, и следовательно вопрос этот имеет широкое значение для рыбной промышленности. Надеясь, что работники нашей фармакопеи больше, чем работники рыбной и мясной промышленности, знают о способах дальнейшей переработки консервированных эндокринных желез, считаю нелишним привести некоторые данные по первичной обработке эндокринного сырья.

Есть указания на использование желчи акулы, как протразы при окраске тканей. Панкреатическая железа дает весьма активный фермент, удачные опыты производились по использованию для лечебных целей препаратов из селезенки и других желез акул.

Основные общие указания по консервированию желез внутренней секреции без вреда для гормонов (действующего начала желез) сводятся к следующему. Железы должны быть извлечены из еще живого или только что умершего животного. Немедленно по извлечении, железы должны быть охлаждены; эта операция должна быть проведена таким способом, чтобы железы не замерзли и не подверглись бы действию воды. В холодильнике железы раскладываются в один слой, чтобы обеспечить быстрое и равномерное охлаждение. Охлажденные железы передаются на разделку, где производится съемка жира без повреждения ткани желез. Затем железы крошат и сушат в вакуумсушилке при невысокой t^0 обычно в 30—40° Ц., Необходимо быстро испарить воду, не прибегая к повышению t^0.

В других случаях материал перемалывается и высушивается в вакууме при температуре ниже температуры крови. Эту предосторожность принимают для того, чтобы не свернуть какого-либо белка железы.

Большинство препаратов после высушивания подвергается обезжириванию при помощи треххлористого углерода, который не воспламеняется и не разъедает тканей. Обезжиренные железы перемалываются либо в порошок, либо на крупинки. Полученные продукты подвергаются химическим и физиологическим испытаниям и пускаются в продажу в виде порошков, таблеток или капсюлей, или же, чаще, подвергаются дальнейшей переработке, обычно строго засекреченной фирмами.

Желудок и кишки акулы используются либо как кожевенное сырье, либо для приготовления хирургической лигатуры. Кишки могут быть утилизированы только от больших и средних акул. Обычная длина кишек акулы средних размеров—от 30 до 45 *см* от желудка и от 3 до 4 *см* в диаметре. Между желудком и кишкой находится внутри кишки жесткий бугорок. Кишку нужно срезать тотчас же за этим бугорком, оставляя его на желудке. С другого конца срезать как можно ближе к анальному отверстию. Кишку необходимо вывернуть, освободить от содержимого, хорошо промыть в соленой воде, положить на двое суток в рассол, затем вынуть из рассола и посолить способом, указанным выше для шкур.

Желудок подвергают такой же переработке. Содержимое желудка и кишек направляют в утилизационную установку для переработки на удобрение.

Обрезки кожи, а также плавники, негодные для сушки, направляются, обычно, на клееваренное производство. Техника этого производства очень близка к технике производства кожевенного мездрового клея. Поскольку эта промышленность выходит из рамок рыбопромысловой работы, опускаю описание ее техники и технологии. Проф. Девиль указывает на возможность параллельно с клеем организовать производство желатины из хрящей скелета акул. Это производство требует проверки со стороны экономической, но одновременно с выработкой клея, вероятно, даст удовлетворительные результаты. На заводских установках Мадагаскара клееварочных цехов нет, японские материалы также не упоминают об этом производстве.

Обычно все прочие отходы идут на утилизационные установки. В мадагаскарском промысле на утильустановки направляют обрезки кожи и плавников, всю брюшную часть туши, голову и скелет, неиспользованные для иных производств внутренности, содержимое кишечника, состоящее обычно из полупереваренных остатков рыб, зародышей целиком, после съемки с них шкур; яйца неживородящих видов акул, содержащие значительный процент жира, направляются на жиротопку, но отдельно от печени.

Некоторую особенность представляет выработка акульего тука в виде брикетов. К сожалению, можно лишь догадываться,

что при приготовлении этого сорта тука, особенно ценимого в Италии, пользуются связующими свойствами желатинирующихся отваров костей (хрящей). Данные о жирности отходов, направляемых на утильустановки, весьма противоречивы. Вероятно жирность их значительно варьирует по видам рыб. Мы не считаем нужным описывать здесь кустарные способы обработки акульих отходов на тук. В этой области нам удастся, вероятно, минуя кустарные способы выработки тука, с варкой в огневых или паровых котлах, перейти прямо к заводским процессам и современному оборудованию. Выбор типа установки для промысла, где отходы обработки акулы будут играть решающую роль, не представит вероятно особых трудностей. Использовать прессовые установки вряд ли удастся, как вследствие невысокой жирности основных масс сырья, так и из-за особой клейкости прессовой массы и склонности прессовой жидкости к желатинированию. Все это будет затруднять проваривание и высушивание массы и отделение жира из прессовой жидкости. Значительно большие удобства для этого типа сырья представляют установки, у которых размол и подсушка сырья предшествуют или совпадают во времени с прозаризанием его. В этих установках немецкого (или, вернее, европейского) типа, особенно работающих без прямого действия пара на прогрезаемую массу и часто при пониженном в барабане давлении, нет оснований бояться неудобств, связанных с особенностями сырья.

Этим требованиям в основном удовлетворяют имеющиеся у нас установки типа Шлотерхозе. На Дальнем Востоке, где преобладают прессовые установки, придется немало поработать над приспособлением технологического процесса к особенностям сырья.

Промысел акулы может быть несколько случайно взят из весьма большого числа производств, ожидающих своего возникновения и развития в процессе реконструкции водной промышленности Советского союза. Наш рыбный промысел только в самые последние годы приступил к освоению основных достижений мировой техники как в области лова, так и в организации рыбообрабатывающей промышленности. С развитием активного лова, количество прилова „сорной рыбы" будет неизменно возрастать и во многих случаях правильное разрешение вопроса об использовании прилова будет решающим для годовых балансов рыбопромышленных организаций, увеличит рабочую нагрузку основного капитала и даст стране дополнительное промышленное сырье, ценные удобрения для интенсивных культур, сильные корма для животноводства и дополнительные пищевые продукты. Неменьшее значение для народного хозяйства будет иметь увеличение нагрузки на ловца в периоды вынужденного междусезонного безделья. Это даст возможность повысить материальный уровень жизни рыбака-колхозника и улучшить использование основного капитала как в обрабатывающей, так и в добывающей рыбной промышлен-

ности. Промысел акулы является в данном случае особо яркой иллюстрацией. Рыба, которая в недавнем прошлом была типичным сорняком океана, становится по мере позышения технического уровня рыбного промысла одним из ценнейших видов рыбного сырья.

Следующая очередь за скатом, по свойствам своим, как сырья, весьма близким к акуле; развертывается тюлений промысел, усиливается бой дельфина и улучшается его использование; построены первые заводы для использования водорослей на добычу иода; проектируются первые установки по выработке из водорослей пластической массы и бумаги. Можно смело сказать, что нет в морях и океанах рыб, крупных морских животных и прибрежных трав, которые при умелом использовании и при современной технике не могли бы быть целесообразно и экономически выгодно утилизированы.

Трудовой энтузиазм масс плюс современная техника добычи и переработки водных животных и растений превратят в кратчайший срок нашу отсталую рыбную промышленность в мощную индустрию по использованию продукции морей, для которой животный и растительный мир советских морей будет гигантским и неистощимым поставщиком сырья.

Химические и физические показатели акуловых печеночных жиров

Название рыбы	Удельный вес при 15° Ц	Показатель преломления при 20° Ц.	Показатель омыления	Иодное число	Неомыляемые на 100	Кислотность	Авторы анализов
Lamna Cornubica Сельдевая акула Незуми заме Perbeagle	0,9286	1,4829	177,0	181,2	3,6	0,3	Тсужимото
Cethorinus maximus (Gunner) Гигантская акула Уба заме Bas King Shark	0,8839	1,4773	102,45	178,30	41,92	1,09	„
Sphyrna ziganea Рыба молот Hammer-headed Shark	0,9312	1,4849	179,8	199,7	1,7	2,4	„
Carcharias Japonicus Японская акула Вани заме, ширафука	0,9246	1,4775	187,2	126,9	5,8	0,3	„
Chlamydoselachus anguineus Плащеносная акула Рабука заме Frill Shark	от 0,8756 до 0,8885	от 1,4703	от 93,4 до 116,5	от 112,1 до 134,4	от 37,06 до 51,65	от 0,23 до 0,66	Иошийаки Тоуата
Squale Boreal Полярная акула	—	1,4725	225	101,7	0,79	2,25	Hanseveral et S. Hyuard
Squalus mitsucurii Д/Восточная кол. акула Аи заме	0,8641 0,8662	1,4930 1,4925	29,98 28,15	344,63 330,35	90,17 87,32	0,00 0,13	Тсужимото

Примечание. Виды акул, Squalus mitsucurii s. Sucleyi и S. acahtbias, описанные Л. С. Бергом и В. К. Солдатовым, как синонимы, по типу печеночного жира (содержанию сквалена), относятся к двум разным группам.

(Продолжение)

Название рыбы	Удельный вес при 15° Ц.	Показатель преломления при 20° Ц.	Показатель омыления	Иодное число	Неомыляемые на 100	Кислотность	Авторы анализов
Squalus Sucleyi	0.9105	1,4729	159.6	100.5	12,0	2,3	
Хокандо абура заме (см. примечание)	0.9128	1.4728	156,7	120,5	17,0	2,3	Тсужимото
Squalus acanthias	0,9125	—	156,4	110,1	12,31	0,0	T. Lexow
Колючая акула							
Somniosus microcephalus							
Полярная акула	0,9099	1,4740	149,2	107,3	16.2	0,5	Тсужимото
Онден заме							
Тоже торговые образцы	от		от	от	от		
Shark liverroid	0,9105	-	146,1	111,9	10,2		Сборные данные по
Huile de requin arctique	до	—	до	до	до	—	Левковичу и Болю
	0,9163	—	161,0	114,6	21,8	—	
Triakos scullium	0,9245	1,4678	185,7	143,7	6.1	1,7	Тсужимото
Японская малая акула							
Mustelus mustelus manazo							
Японская кунья акула	0,9267	1,4808	181,6	183.7	2.9	0.4	„
Оши заме							
Pristiophorus Japonicus							
Пила рыба	0.9285	1,4809	182,2	170.5	4.1	1.3	„
Никожири заме							
Saw—Shark							
Скат, морская лисица	0,931	—	185—186	157	1	-	Вилявекишна
Raya clavata							
Gadus morrhua	0,922	1,4769	183	—	—	от	Разных авторов по сводке Марселе
Тресковый медицинский жир	0,927		187				
То же промышленный	0,9277	1,4834	170	135	—	0,3	
	0.9411		188	150	—	2,68	
				181 [1])			

[1] Анализ сделан после отделения стеарина.

Список использованной литературы

Материалы Утильконторы Союзрыбы.

„Бюллетень рыбного хозяйства".

„Бюллетени Экспортсвязи".

Отчет проф. Девеля об опытах консервирования полярной акулы.

Фритче. „Животные жиры". Перевод с французского. Москва, 1929 г.

Солдатов В. К. и Линдберг Г. У. „Обзор рыб дальневосточных морей". Владивосток, 1930 г.

А. Клеменс „Специальные препараты мясной промышленности".Перевод с англ.

Обзоры японской прессы и приложения к ним. Япония, Хакодате.

Жилинский А. А. „Морские промыслы Белого моря и Ледовитого океана". Ленинград, 1917 г.

Мак Колюм и Саймондс. „Новое в учении о питании и кормлении", перевод с английского, Ленинград, 1930 г.

Gerson. Requins, leur utilisation.

D. Hinard. Traitement des dèchets de poisson et utilisation des sous-produits. Paris 1930. ((Lème partie—Huiles de poissons).

H. Marcelet. Des huiles d'animaux marins. Paris, 1924.

„Pêcshe maritime". Paris.

„Pacific fisherman".

D. Tressler. Marine products of commerce.

Оглавление

	Стр.
Предисловие	3
Введение	5
Виды акуловых в СССР и перспективы организации промысла их	7
Техника лова акулы	10
Съемка шкуры и разделка акулы	14
Шкуры кул, их консервирование и обработка	18
Съедобное мясо акул, его промышленное использование	20
Добывание жира из печени акул	26
Съедобные плавники и хрящи акулы	43
Консервирование побочных продуктов и утилизация отходов	48

ДВ КРАЕВАЯ НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

ЦЕНА 1 р. 50 к.

Склад издания:

Магазин и отделения
КНИГОЦЕНТРА и КООПКНИГИ
Почтовые заказы направлять
МОСКВА, 64
КНИГА ПОЧТОЙ
КНИГИ ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛ. ПЛАТЕЖЕМ
(без задатка).